

بدین کتاب خانیضه
میکامعانی حیرانی

نمبر و خط ۹۰۶۹

تاریخ و خط آخر آبان ۱۳۲۱

نام کتاب اصول الکلیات

نویسنده فخرالدین

مصحف

۱۴۸

اصول الكيمياء

تأليف كريليوس فان ديك

طُبع في بيروت سنة ١٨٦٩

اصول الكيمياء

المقدمة

في بعض الخصائص العمومية

ان العلوم الطبيعية قد انقسمت الى قسمين احدهما الفلسفة الطبيعية والآخر الكيمياء اما الفلسفة الطبيعية يدارها القوانين المسلطة على الاحرام من حيث هي احرام بدون العات الى كون تلك الاحرام بسيطة او مركبة ككرة او صغيرة مثل قواسم المحادنة وصعط الهواء وحركات السائلات والقوات الآلية اما الكيمياء او الكيمياء يدارها خصائص حواهر الاحسام او مادتها وفي نعت عن نسبة تلك الحواهر بعضها الى بعض وعن كونها مركبة او بسيطة وعن فعل المواد عبر العاللة الوري فيها وعن سمات تلك الحواهر المحادنة في الاحسام الآلية وغير الآلية

القوى الكيماوية - كل تغير حادث في جسم ما هو من قوة فعالة مؤثرة في غير الجسم نفسه لان جسم لا يعمل في نفسه فان فعلت الحرارة في الاحسام تمزجها وان فعلت فيها المادة الكهربائية عمل بعضها الى عاصرها ومن فعل الوري في المواد السائبة تحرك احسام آتة من مواد غير آلية فمعتبر اولاً القوى الكيماوية الفاعلة في المواد ثم تلك المواد نفسها فالقوى الكيماوية ثلاث وهي الحرارة والور والمادة الكهربائية او السبال الكهربائي وقد سيجب سابقاً المواد عبر العاللة الوري لانها لا تؤثر في ادق الموارس ولكن لا يمكن محرد هذه المواد او بالاحرى هذه القوى حتى يثبت عنها اسقلاياً اي محردة عن المواد التي تعمل فيها ولا يثبت عن الاحسام محردة عن هذه القوى الفاعلة فيها لان كل مادة معروفة في

على احده ثلاث حالات جامدة او سائلة او غازية وتلك الحالة متوقفة على الحرارة في جاب كبير من الاجسام كما يرى في الماء مثلاً فكونه جامداً او سائلاً او غازاً متوقف على الحرارة الفاعلة فيه فلا يمكن البحث عن الماء مجرداً عن الحرارة وقس على ذلك . ومن شان هذا العلم البحث عن كيفية المادة من حيثية كونها تحت استيلاء هذه القوى الفاعلة فيها

المبولى والجوهر الفرد — المَبُولَى او المَادَّةُ هي كل ما يتوصل الى معرفة وجوده وخصائصه بواسطة الحواس . وكل جسم مركباً كان او بسيطاً مؤلف من اجزاء صغيرة دقيقة جداً هي مادته وهذه الاجزاء باعتبار النصور الذهني قابلة للتجزؤ الى ما لا نهاية له ولما بالمحقيقة فينتهي الى قطع صغيرة جداً لا تُدرَك بالحواس قد تألف الجسم من مجموعها وكل قطعة من هذه القطع سميت مادة الجسم او جوهره المادّي ثم باستعمال وسائط آخر ينتهي الى ما سمي الجوهر الفرد او الجزء الذي لا يتجزأ . ويحصل ان الانتهاء الى مادة جسم يكون هو الانتهاء الى جوهره الفرد اي جوهره المادّي وجوهره الفرد شيء واحد وقد يكون خلاف ذلك اي ينتهي الى مادة جسم قبل الانتهاء الى جوهره الفرد كما سيتضح جلياً

المجذب والدفع — ان جواهر الاجسام هي تحت استيلاء قوتين مضادتين احدهما تهرب الجواهر بعضها الى بعض وهي القوة المجاذبة والاخرى تبعد ما بعضها عن بعض وهي الحرارة فان غلبت الاولى كان الجسم جامداً وان غلبت الثانية كان غازياً وان توازنا كان سائلاً . اذا اُحيى قضيب حديد او نحاس بطول واذا اُحييت كُرّة معدنية تمديد ونكسر واذا ضُغَطَ الهواء ينضغط ويصغر جرمه واذا وُضِع تحت فعل مفرّقة الهواء او اذا اُحيى يتمدد فيستخرج مما ذكر ان جواهر الاجسام هي غير متلاصقة ملاصقة تامة بل بينها مسافات تختلف باختلاف القوة الفاعلة في الجواهر

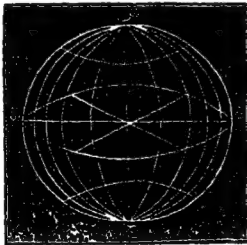
تجزؤ المَبُولَى — قد تقدم ان جواهر المَبُولَى هي صغيرة جداً لا تُدرَك بالحواس ومن امثلة ذلك ان قهقهة مسك تفوح رائحتها سنين بدون ان تنخر من وزنها ما يُشعر به واذا دُورَبَ نصف قهقهة من نترات الفضة في ٨٠٠ درهم ماء مستقطر واضيف الى هذا الماء شيء قليل جداً من ملح الطعام يتعكر الماء جميعه من توليد كلوريد الفضة في كل جوهر منه وقد كُشِفَ بالنظارة المعظمة عن

حيوان الالف منها لا تعادل حبة رمل جرماً وكل واحد منها له جهاز تنفسي ونفسي وعصبي ودوري وفي ذات سائلات واجزاء فمن هذه الاقيسة نستدل على صغر جواهر الميولي

ان جواهر الميولي لا تخيل الملاشاة بها تغيرت احوالها واعراضها. تنقل من صورة الى اخرى ومن حال الى آخر ولكنها تبقى في الوجود خلافاً لزعم القدماء الذين قالوا بملاشاة بعض مادة جسم احترق ووضح فساد ذلك الفيلسوف لافوسير الذي احرق جسماً على كينيتي بها جمع كل ما بقي وكل المواد الطيارة البخارية الصاعدة عنه ثم وزن الجميع فكان وزنها اكثر من وزن الجسم قبل احراقه اي زادت مادته بالاحترق عوضاً عن ملاشاة شيء منها وسبب ذلك سوف يأتي ذكره في محله

الاوزان — لما كان الميزان كثير الاستعمال في علم الكيمياء يقتضي هنا ايضاح الاوزان المعتمد عليها عند علماء هذا الفن وفي الاوزان الانكليزية والاوزان الفرنسية . اما الانكليزية فبداؤها القمح اي حبة حنطة جافة و ٦٠ قمحة درم وسبعة آلاف قمحة ليبرا و ١٠ ليبرات او ٧٠٠٠٠ قمحة من الماء المستنقر جالون اما الفرنسية فابسط واحق ومبداً ربع خط الهاجرة اي ربع دائرة من دوائر نصف النهار اي من ش شكل ١ فاقسوه بكل ضبط وقسموه الى ١٠٠٠٠٠٠٠ جزء متائل ومما كل جزء متراً فالتر اذا هو $\frac{1}{1000000}$ من ربع دائرة من دوائر نصف النهار وعشر المتر $\frac{1}{10}$ — دسيمتر و $\frac{1}{100}$ من متر ستيتمتر وعشرة امتار ديكامتر و ١٠٠ متر هكتومتر. ثم

شكل ١



الوعاء المكعب كل ضلع منه $\frac{1}{10}$ من متر اي ستيتمتر ملوؤه ماء مستنقراً على معظم كثافته اي ٣٩٦ هو الكرام وعشر الكرام ديسير كرام و $\frac{1}{100}$ من كرام ستيكرام والكرام ١٥٤٤٢ قمحة وعشر كرامات ديكام كرام و ١٠٠ كرام هكتو كرام

الميزان — الميزان الكيلوي مصنوع بكل دقة حتى تُوزَن به مقادير قليلة جدًا مثل $\frac{1}{10}$ أو $\frac{1}{100}$ من قهقه فيكون باعًا محكم الصنع نقطة الارتكاز منه قطعة فولاذ محدّدة كحد السكين وهذا الحد مرتكز على قطعة من العليق حتى يميل الميزان باخف وزن ويجب حفظه تحت بيت من الزجاج توقية من الهواء عدد الوزن به لئلا يتأثر بجاري هواء صاعدة أو نازلة فيجلّ الوزن اذا قُصِد التدقيق العام

النقل النوعي — ان كثافة جسم ما او ثقله النوعي هو ثقله بالنسبة الى ما يائل جرمه من جسم آخر جيل قياسًا او قاعدة وقد جُعل الماء المستنطر حرارته 60° ف قياسًا لكثافة الجرامد والسائلات اي لنقلها النوعي. فلو قيل ان المحامض الكبريتيك مثلاً ثقله النوعي 1.75 لكان المراد ان نسبة ثقل جرم ما مئة الى نفس ذلك الجرم من الماء المستنطر حرارته 60° ف هي كسبة 1.75 الى 1 او 175 الى 100 وهكذا لو قيل ان ثقل الكحول النوعي على 60° ف هو 0.794 لكان المراد ان نسبة ثقل جرم ما مئة الى نفس ذلك الجرم من الماء المستنطر على 60° ف هي كسبة 0.794 الى 1 او 794 الى 1000 فلاجل استعمال نسبة ثقل سائل ما الى ثقل الماء يُوزَن مقدار واحد اي جرم واحد منها عند 60° ف ثم يُقسم وزن السائل المنفرد على وزن الماء فان كان السائل اقل من الماء يكون الخارج صحيحاً والا فمكسراً وهنا العمل يتم باخذ قينة تسع نحو 1000 قهقه ماء وبعد معايرتها بوضع فيها بالوزن 1000 قهقه ماء مستنطر على 60° ف ويُعلم على القينة عند سطح الماء مبريد او ماسية ثم يؤخذ من السائل الذي يُستعمل ثقله النوعي وتجعل حرارته 60° ف ويُقارن به القينة الى مساواة العلامة المذكورة فتوزن فلما من ذلك وزن جرم من السائل ووزن مثله من الماء ثم اقسام وزن السائل على وزن الماء فالحاج هو ثقله النوعي

وهكذا اذا ملئت القينة تماماً ووزنت ثم وُزِن جامد ما ثم أُسقط الجامد في القينة فانه يطرد من الماء ما يعادل جرمه ثم يوزنان معاً فالفرق بين مجموع وزنها اولاً ووزنها معاً بعد طرد مقدار الماء المذكور هو ثقل جرم من الماء يعادل

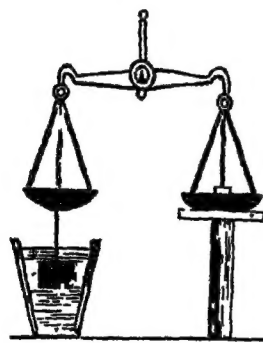
جرم الجامد فاقسم كما تقدم. مثالة قطعة فضة وُزِنَتْ فكان وزنها ٩٨٤١٨ قهجة
ووزن قبة الماء

$$\begin{array}{r} ٢٩٤٢٦٩ \\ ٢٩٢٣٨٧ \\ \hline ٢٨٣٥٤ \\ \hline ٩٨٣٣ \end{array}$$

مجموعها
وزنها معاً بعد اسقاط الفضة في الماء
وزن الماء المائض المطرود

$$\text{ثم } \frac{٩٨٤١٨}{٩٨٣٣} = ١٠٠٥٣٣ \text{ ثقل الفضة النوعي}$$

ويستعمل الثقل النوعي ايضاً حسب نظرية ارخميدس اي اذا غُرس جامد في
ماء بنجر من وزنه ما يعادل وزن الماء المطرود به اي الذي يشغل موضعه مثالة
ليُفَرَضَ وزن جامد ما ٢٩٢٣٨٧ قهجة شكل ٢



$$\begin{array}{r} ١٨٠٤١ \\ \hline ١١٣٤٦ \end{array}$$

وزنه في الماء شكل ٢

$$\begin{array}{r} ٢٩٢٣٨٧ \\ \hline ١١٣٤٦ \end{array}$$

وزن مقدار الماء المعادل جرمه ١١٣٤٦

$$\text{ثم } \frac{٢٩٢٣٨٧}{١١٣٤٦} = ٢٥٩ \text{ وهو الثقل النوعي}$$

اذا كان الجامد اخف من الماء يعمد
على سطحه فيبعد وزنه في الهواء يجب ان
يلصق به جامد آخر أثقل من الماء كافي
لاغراقه فيوزنان ثم يفرقان فيوزنان ايضاً
فالفضلة هي وزن مقدار من الماء يعادل

جرمها معاً ثم يعاد العمل بالثقل وحده فيستعمل وزن مقدار من الماء يعادل جرمه
فيُطْرَح من الاول فيكون الباقي وزن مقدار الماء الذي يعادل جرم المخبث. مثالة

$$\begin{array}{r} ١٢٣٢٧ \\ \hline ١٨٣٤٧ \\ \hline ٢٨٤١٨ \\ \hline ١٤٤٢٩ \end{array}$$

ليُفَرَضَ وزن قطعة تنبع
الصق بها قطعة نحاس ولفرض وزنها معاً
وزنها في الماء
وزن مقدار الماء المعادل جرمها

تسمية

ان هذا المصنف مقسوم الى اربعة اجزاء . الجزء الاول في القوى الكيماوية
اي المواد غير القابلة للوزن . والثاني في التسمية الكيماوية والثالث في كيمياء المواد
غير الآلية والرابع في كيمياء المواد الآلية

تسمية ثان — بما ان قواعد الحرارة والنور والكهربائية هي
من متعلقات الفلسفة الطبيعية لا نستوفي الكلام
فيها بل نذكر منها فقط ما يكفي
لفرضنا في ايضاح فن
الكيمياء

الجزء الأول

في القوى الكيماوية

الفصل الأول

في الحرارة

الحرارة في اصطلاح العلوم الطبيعية هي تلك المادّة غير القابلة للوزن التي تحدث حسية العفونة وتقيضها البرد غمران البرد انما هو شيء سلبى اى هو عبارة عن نقص الحرارة

من خصائص الحرارة انها تمدد الاجسام . اما الجوامد فتتدد بالحرارة اقل من



السائلات والسائلات اقل من الغازات ويظهر فعل الحرارة لتدديد المواد بواسطة كرة تمر في حلقة متى كانت على درجة حرارة الهواء الاعتيادية ثم اذا اُحييت الكرة قليلاً تتدد فلا تمر في الحلقة حيثئذٍ ومتى بردت تعود الى حالتها الاولى وايضاً باحماه قضيب طوله ذراع مثلاً فعند ما يتجى يطول عن ذلك . اما السائلات فيظهر شكل ٤

فعل الحرارة لتدديدها بوضع بعضها في انبوبة دقيقة ذات بلوس حتى يمتلئ البلوس ثم عند احماه السبال يتدد ويصعد في الانبوبة نفسها انظر شكل ٤



اما الغازات فيمتدفع فعل الحرارة لتدديدها بان تملأ قنينة ذات عنق طويل ماءً قليلاً ثم تقلب ويغمس فكها في ماء شكل ٥



شكل ٥

فيكون بعض الهواء محصوراً في جزئها الاعلى ثم اذا اُحيى المواد هذا بواسطة لميب قنديل يتدد فيطرده الماء من القنينة . بناء على فعل الحرارة لتدديد الجوامد تحي اطواق النناطيس والاطواق دواليب العجلات قبل تركيبها وكذلك مسامير وقيات الآلات البخارية قبل تركيبها لانها اذا بردت تنقلص فتشد أكثر مما كانت تعمل لو تركبت وهي باردة



لكل مادة قابلية للتدد بالحرارة مختصة بنفسها فالمعادن تتمدد بها أكثر من
سائر المواد ومن المعادن الزئبق يتمدد أكثر والبلاطين أقل من الجميع. أما
الزجاج والآجر والخزف الصيني والرخام وأنواع الحجارة فقلما تتمدد بالحرارة وبين
السوائل أيضاً تفاوت من هذه الجهة كما يتضح إذا أخذت أماليب مثلاً كل
واحدة ذات بلبوس ومليء البلبوس سائلات متنوعة ثم أُحميت مَرى البعض
يصعد في الأماليب أكثر من البعض الآخر فالكحول مثلاً يتمدد بالحرارة ست
مرات أكثر من الزئبق. أما الغازات فتتدها بالحرارة مناسم وتتمدد المجموّد
والسائلات عند ارتفاع درجة حرارتها هو أكثر منه عند انخفاضها أي إذا أخذ
جسم درجة حرارته 200° مثلاً وآخر درجة حرارته 20° مثلاً وأُحي كل واحد
منها 10° درجات مثلاً فهذه الدرجات العشر من الحرارة تتمدد الأول أكثر من
الثاني والأمر ليس كذلك في الغازات

أن أكثر الأجسام إذا بردت بعد الاحماء تعود إلى حرارتها الأصلي وما يُستثنى
من ذلك الرصاص فتُرى الأماليب الرصاصية المحاملة الماء الحار أو بوارء بعد
مدة أطول ما كانت أصلاً وإذا انحصر حتى لا يمكن التمدد طويلاً يتمدد أو يتفجج
أو ينفي كما يُرى في الأماليب وفي الأحواض الرصاصية التي تحوي كثيراً

بناءً على تتمدد الاحسام بالحرارة قد استُطعت آلات متنوعة لاخت قياس
الحرارة وبما أن المجموّد تتمدد قليلاً والغازات كثيراً فقد أخذ بعض السائلات
لهذه الغاية أن لم تكن درجة الحرارة عالية جداً وإن كانت عالية فعوض المجموّد
والآلة لقياس درجات من الحرارة ليست عالية سُميت ترمومتر والتي للعالية سُميت
بيرومتر

الترمومتر — أما الترمومتر فنوعان زئبق والكحولي أما الزئبقي فللدرجات
الاعتيادية من الحرارة وأما الكحولي فللدرجات السائلة منها لأن دَرَجَتَيْ
إذا قصت الحرارة عن 32° فوالكحول صرف لا يمكن تجميده فيصنع
الترمومتر الزئبقي مثلاً على هذه الكيفية أي تؤخذ اسبوبة زجاجية شعرة ذات
بلبوس فيملأ بالبلبوس وبعض الاسبوبة زيفاً ثم يحوي حتى يصعد الزئبق بالتمدد
إلى أعلى الاسبوبة وعند ذلك تُسد قومتها بإصهار الزجاج بواسطة موري ثم

يغمس البلبوس في ماء وجليد وعند النقطة التي يقف عليها الزئبق توضع علامة



ثم يغمس في ماء غالي وعند النقطة التي يقف عليها الزئبق توضع علامة أخرى فإذا وُضِعَت الأولى ٣٢ والثانية ٣١٢ وقُسِمَ ما بينها إلى ١٨٠ درجة فلنا ثرمومتر فahrenهيت وقُسِمَ ما تحت ٣٢ إلى درجات تعادل التي فوق ذلك فينتهي أولاً إلى صفر ثم توضع قدام كل درجة تحت الصفر علامة سلبية للدلالة على أنها تحت الصفر أي ١- ٢- ٣- الخ وإذا جُعِلَت العلامة الأولى صفراً والثانية

مئة وقُسِمَ ما بينها إلى ١٠٠ فلنا الثرمومتر المعروف بالسنتيكراد وإذا جُرِئِلَت الأولى صفراً والثانية ٨٠ فلنا ثرمومتر رومير وعند ذكر درجتين ما من الحرارة يجب ذكر أي قياس من هذه الثلاثة عَوِّلَ عليه مثال ذلك ٣١٢ ف أو ٤٥ من أو ٥٠ ر وقس على ذلك. أما تحويل أحد هذه الأقيسة إلى آخرتها فسهل لأن ٩ ف - ٥ من - ٤ ر وفي تحويل فahrenهيت إلى رومير أو إلى سنتيكراد يجب أولاً طرح ٣٢ لأن ٣٢ ف - ٠ في ر وفي ٥ من وفي تحويل رومير أو سنتيكراد إلى فahrenهيت يجب إضافة ٣٢ لهذا السبب نفسه

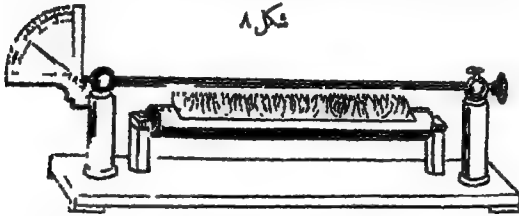
ومن أنواع الثرمومتر مائسي ثرمومتر التفاوت وهو على هيئة شكل ٧



شكل ٧ أي أنبوبة في كل من طرفيها بلبوس وفي ملتوية حتى تصنع زاويتين قائمتين وعلى الساق الواحد مقياس وفي الأنبوبة حامض كبريتيك ملون أحمر وفي البلبوسين مواء فان كما على حرارة واحدة يكون الحامض في الساقين على موازنة وإذا زادت حرارة أحدهما تمدد الهواء فيه فيطرد الحامض من حلقه إلى الساق الثاني

الهرومتر - الزئبق ينجلي عند 32° فغذا زادت الحرارة على ذلك لا ينجلي لها
الهرومتر فقد اصطنعت آلات أخر مختلفة لقياس درجات حرارتها - انظرها

شكل ٨



هرومتر دايال وهو مركب من انبوبة بلوماجين طرف منها مسدود واخرها
الآخر مفتوح وفي جوفها قضيب بلاتين مائي من الطرف المفتوح متصل مقرب
بدور على مينة مقسمة الى درجات فاذا اُحميت الانبوبة بتعدد القضيب يدير
العرب كما يرى في شكل ٨

حرارة نوعية - بين الاجسام تفاوت من جهة مقدار الحرارة اللازمة لرفعها
الى درجة مفروضة فاذا عُرِضت مواد مختلفة على حرارة درجتها مفرجة بعض
تنتهي حرارتها الى تلك الدرجة قبل البعض الآخر ثم بالعكس بعض يبرد قبل
البعض الاخر. مثال ذلك ان يؤخذ وعاءان متثلان احدهما مائي والآخر
ملآن زيتاً ويخسان في ماء غالر فالزئبق يهبط وينتهي الى درجة الماء في
نصف الوقت اللازم للماء لكي ينتهي الى تلك الدرجة فقابلية الماء لارتفاع
قابلية الزئبق لما لانها اخذت مثالي ما اخذه الزئبق لكي تنبع حرارته الى
درجة مفروضة. اما الزئبق على درجة 32° مثلاً فيلج من الثلج غير كثير
ما بلوثة مقدار من الماء على درجة 32° لان في حرارة اقل مما في الماء ودرجته
مقدار من الماء حرارة 100° مع مثله حرارة 40° تكون حرارة المزيج 60° اي
الواحد يكسب 30° والاخر يخسر 30° ولكن اذا مزج زئبق حرارة 100° مع
مثله ماء حرارة 40° تكون حرارة المزيج 60° اي الزئبق يخسر 40° ولا
يكسب الا 20° مع انه دخله من الحرارة كل ما خسر الزئبق واذ عُدَّ عمل
وكان الماء على 100° والزئبق على 40° يكون المزيج على 60° اي 20° من حرارة

الماء وضعت حرارة الزئبق ٢٤. وهذا التفاوت واقع ايضا بين المجامد كما ينفع من احكامها وانغماسها في ماء او سائل آخر. واذا اخذت اوزان متعاقلة من اجسام مختلفة يظهر هذا التفاوت أكثر فاذا أخذت اوزان متعاقلة من الماء والزئبق مثلاً تمرى قابلية الماء للحرارة ٢٣ مرة قابلية الزئبق لما لامة اذا مُرِج وزن ما من الزئبق على ٦٦ مثلاً مع نفس ذلك الوزن من الماء على ٦٢ تكون حرارة المزيج ٦٣ اي الزئبق خسر من الحرارة ٢٣ والماء كسب ١ اي ٦٢ الزئبق أكسب الماء ١ فتكون قابلية الماء للحرارة ٢٣ مرة أكثر من قابلية الزئبق لما اي اذا قُرِضت قابلية الزئبق واحداً تكون قابلية الماء ٢٣ واذا قُرِض الماء واحداً يكون الزئبق $\frac{1}{23}$ وهذه الحرارة اللازمة لرفع حرارة جسم ما الى درجة مفروضة سُميت حرارة النوعية وبما ان الماء يبل حرارة أكثر من سائر الاجسام فقد جُمِلت حرارة النوعية واحداً او قياساً للبقية وهذا جدول الحرارة النوعية لبعض الاجسام الاخر نسبة الى الماء

الماء	١٤.٠٠٠	النحاس الاحمر	٠.٠٩٥٢	الزئبق	٠.٠٢٢٢
الزئبق	٠.٢٤٠٥	الزئبق	٠.٠٨١٤	النصب	٠.٠٢٢٤
الكبريت	٠.٢٠٣٦	الفضة	٠.٠٥٧٠	الرصاص	٠.٠٣١٤
الحديد	٠.١١٢٨	الزئبق	٠.٠٥٤١		

قابلية التمدد — بين المجامد تفاوت في تمددها بالحرارة لان حرارة مفروضة تمدد البعض أكثر من البعض الاخر وهكذا في السوائل ايضا خلافاً للغازات التي تتمدد على نسق واحد اي حرارة مفروضة شكل ٩



تمدد كل الغازات مقداراً واحداً تقريباً اما التفاوت بين المجامد في قابلية التمدد بالحرارة فينفع جسم سيزر من نحاس اصفر الى سيزر مثله من حديد شكل ٩ فما

دائماً على الحرارة التي كانا عليها عند تجميعها يبقى السيزر المركب مستقيماً ولكن اذا زادت فلنكون النحاس يمدد أكثر من الحديد بدرجة مفروضة يتفوس السيزر المركب

ويكون حدة نحو النحاس وبالعكس اذا بُرد وهذا المبدأ قد بُني عليه اصطلاح
رقاصات وموازين للساعات لا تتغير حركتها باختلاف درجة الحرارة وذلك بتركيبها
من معادن مختلفة يعرض قلة تمدد الواحد عن كثرة تمدد الآخر

حرارة مخفية — اذا وُضِع الترمومتر في ماء وتلج بقلب الزئبق عند 32° ف
ولا يرتفع فوق تلك الدرجة بها زبدت الحرارة حتى يدوب جميع الثلج ثم ياخذ
في الارتفاع حتى ينتهي الى 312° ف ولا يصعد أكثر منها زبدت الحرارة ان كان
الوعاء مكشوفاً ولكن اذا سُدَّ يرتفع بالنسبة الى الحرارة. واذا ضُبط الهواء الكروي
بواسطة اسطوانة نازلة نزولاً محكماً في انبوبة نحى حتى يشعل قطعة من الصوفان
في اسفل الانبوبة. واذا طُرقت قطعة من معدن ما نحى. فمن هذه الملاحظات
يُستنتج ان الحرارة على حالين طاهرة ومخفية لانه قد اخفى منها جانب عظيم في
الثلج عند احالته الى ماء وايضاً في بخار الماء عند الغليان وسُيبت مخفية لانها لا
تعمل في الترمومتر ثم عند ضغط الهواء كما ذُكر فكانت لا يعود يسع الحرارة او لا
يستطيع ضبطها فتظهر. فلنا هذه القاعدة ان كل مادة تحولت من حالة اكثف الى
الطيف تختفي فيها حرارة وكل مادة تحولت من الطيف الى اكثف تخرج حرارة .
فيمكن تجليد الماء بسرعة تحويل بعضه الى بخار تحت قابله على مفرقة الهواء

التحويل الى بخار — السوائل على سطح الارض ولا سيما الماء لا تزال ابداً
تقول الى بخار على كل درجة من الحرارة والبخار المائي الصاعد يمتزج بالماء
الكروي فان كان الهواء ناشئاً اي خالياً من البخار المائي ويبدل سريعاً ما منه
بلاس سطح الماء برج خفيفة وارتفعت درجة الحرارة يكون التحويل الى بخار
سريعاً وان كان خلاف ذلك او كان الضغط على وجه السبال شديداً كما اذا
انحصر في وعاء ضابط يكون التحويل الى بخار قليلاً

اما قابلية الهواء لامتصاص البخار المائي فبالنسبة الى حرارته فان مقداراً
مفروضاً من الهواء على 32° ف يمس من البخار المائي $\frac{1}{16}$ من وزنه وبضاعف
لكل 17 درجة من الحرارة اي عند 59° ف يمس $\frac{1}{8}$ من وزنه وعند 86° يمس
 $\frac{1}{4}$ من وزنه وعند 112° ف يمس $\frac{1}{3}$ من وزنه اي كل ما زادت حرارة الهواء
على سلسلة حسابية تزيد قوته على امتصاص البخار على سلسلة هندسية وبعد ما يمس

كل ما يمكن يقال انه مشبع بخاراً

الهغرومتر - الهغرومتر آلة تقاس بها رطوبة الهواء اي مقدار البخار المائي المزوج به . فعدة مواد آلية تمس رطوبة فيزيد جرمها كالخشب والشعر وعظم المحوت والعاج الخ فكل منها اذا قرب على كيفية يلاحظ بها اختلاف اجرامها من اختلاف الرطوبة يصلح لكي يكون هغرومتر فاذا رُبط طرف وتر عود مثلاً بوتر ممكن في الحائط ثم عُلق بطرفه الاخر ثقل يلاحظ انه شكل ١٠

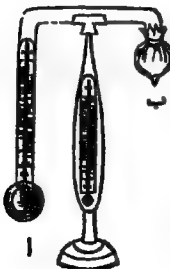


يطول ويقصر بالنسبة الى رطوبة الهواء بناء على ما تقدم اصطنع الهغرومتر الشعري وهو ان يمكن طرف شعرة انسانية كما عند شكل ١٠ او ملت الطرف الاخر على محور عترب كما عند ب ثم يربط بطرفه ثقل فاذا زادت رطوبة الهواء تمس الشعرة منها فتطول واذا قلت الرطوبة تقصر الشعرة وهكذا يدار العترب على المقاييس المقسوم الى درجات فيوضع اولاً في هواء ناشف لتعيين الدرجة التي يجب ان يقابلها صفر

اذا زادت رطوبة الهواء انحطت درجة الندى وبالعكس وبناء على ذلك اصطنع هغرومتر دانيال وهي انبوبة ملوثة على هيئة قائمتين شكل ١١ في كل طرف منها بلبوس وفي البلبوس الواحد اثير وفي الاخر ثرمومتر صغير دقيق وفي

(شكل ١١)

الساقين والبلبوس الاخر ب بخار اثير والبلبوس ب



مربوط عليه قطعة قاش رقيق وعلى العمود الحمل الانبوبة ثرمومتر اخر ثم يرش قليل من الاثير على ب ويغمره الى بخار مكانف البخار في داخل البلبوس ب ويحول بعض الاثير في ا الى بخار ليملاً الخلاء الحاصل فيهبط الزئبق في الثرمومتر داخلة وبعد العمل حتى تتجمع الرطوبة اي الندى على خارج البلبوس ا ويلاحظ الفرق في الحرارة المدلول عليها

بالترمومترين فكل ما زادت كانت رطوبة الهواء اقل وبالعكس
ان سرعة تحويل السائل الى بخار تتوقف ايضا على الضغط عليها فاذا
انحصر الماء مثلاً في وعاء ضابط لا يحول الى بخار ولو اُسي الى درجة عالية
واذا ارتفع ضغط الهواء يتحول الى بخار بسرعة واذا ذاك فالله في الجبال العالية
يغلي بجمرة اقل مما يقتضي لغلبيته عند مساواة سطح البحر وفي المعادن تحت الارض
وقد وُجد بالامتحان ان درجة غليان الماء تحت واحدة لكل ٥٥٠ قدماً. ويتضح
ما تقدم بان ثلثاً ثلاثة ارباع قنبه ماء ويُغلى وتُسد القنبه سداً محكمًا ما دام
الماء غالياً ثم يُترك حتى تبرد قليلاً وحينئذ اذا صُب ماء بارد على القنبه من
خارج يتحول البخار الذي فيها الى ماء والماء نفسه يتحول الى بخار بسرعة لكي يملأ
المخلأ الحاصل فيحرك حركة الغليان

امزجة مجلدة - بناءً على ما سبق قد تركت امزجة مختلفة فيها تتحول مواد
من حالة اكثف الى الطيف فيتحول فيها جانب من الحرارة وتُسميت امزجة مبردة او
مجلدة. منها ملح جزء مع ثلث جزئين ومنها ماء جزء وبنترات الشادر جزء ومنها
كبريتات الصودا ثمانية اجزاء وحامض هيدروكلوريك خمسة اجزاء وماك جدول
بعض هذه الامزجة مع درجات الحرارة التي تنتهي اليها

امزجة مجلدة

امزجة	اجزاء وزناً	انحراف حرارة
كبريتات الصودا	٨	من + ٥٠° ف الى ٠°
حامض هيدروكلوريك	٥	
ثلث او جليد	٢	من ٠ الى - ٥°
ملح	١	
كبريتات الصودا	٢	من + ٥٠° الى - ٣°
حامض نيتريك مخفف	٢	

$\left. \begin{array}{c} ٦ \\ ٥ \\ ٤ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{كبريتات الصودا} \\ \text{بنرات النشادر} \\ \text{حامض نيتريك مخفف} \end{array}$	من	٥٠ +	الى	١٤ -
$\left. \begin{array}{c} ٢ \\ ٤ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{فلج او جليد} \\ \text{كلوريد الكالسيوم} \end{array}$		٢٠ +		١٤ -

قد تقدم القول ان الحرارة تمدد الاجسام ويستثنى من ذلك ان البعض يتمدد اذا زادت الحرارة او قصت عن درجة مفروضة كالماء مثلاً فانه يتمدد اذا زادت الحرارة فوق ٣٩٢° ف واذا نقصت عنها فيكون الماء على معظم كثافته عند ٣٩٢° ف

وصل الحرارة - ان الحرارة تتوصل من مادة الى اخرى او من جسم الى اخر او من حورم جسم الى اخر منه على طريقين من ثلاث طرق وهي النقل والحمل والاشعاع

نقل الحرارة - اما النقل فيمرور الحرارة من جوهر الى جوهر كما يبرى اذا اُحى طرف قضيب حديد مثلاً فالحرارة تنقل من جوهر الى جوهر حتى يجمى الطرف الاخر ايضاً. وبين الاجسام تفاوت في نقلها الحرارة كما يتضح من احماء قطعة معدنية وقطعة فحم او قضيب معدني وقضيب خشب. وهكذا اذا اخذت قصان من معادن مختلفة على طول واحد ووضع على طرف كل منها قطعة فصفور واحميت الاطراف الاخر فالذي هو اصلح لنقل الحرارة يشعل الصفور على طرفه اولاً واصلح المعادن لنقل الحرارة هو الذهب فاذا جعلناه محطاً وحسننا قوته لنقل الحرارة واحداً او مئة تكون نسبة غيره اليه كما في هذا الجدول

٢٠٢٨	قصدير	١٠٠	ذهب
١٧٩٦	وصاص	٨٢١٠	بلاتين
٢٢٢٤	زئبق	٩٧٢٠	فضة
١٢٢٢	خرف صيني	٨٩٢٨	نحاس
١٢١٢	خرف فنجاري	٢٧٤١	حديد
		٢٢٢٧	زئبق

اما السائلون فصلاحيتها لنقل الحرارة فبما يتبع من حرارة رطل على سطح سائل ما فالذائق السطحية تحوي والتي تحتمل نقل حرارة رطل واحد وخواصها
اما العازات فصلاحيتها لنقل الحرارة اقل من راتنج - ملاصق رطل - رطل فبما
لنقل الحرارة المواد الكروي

[illegible]

ولما في المصالح اليومية امثلة كثيرة دالة على ان
الحركة منها ان انقلب الماء المدفون تحت الارض درجة
تقلد في الاقاليم الباردة لان سطح الارض غير صافي
السب تكون المياه المنشلة من آبار عميقة ااردة من سطح
الحركة اليها ان كانت من داخل ارض او من جدران
في الاقاليم الباردة مكسي بمرور عبر صحب لثقل لحرارة
الحارة شعر لانه اصح لثقل الحركة عن احادته

حمل الحارّة - اما ائجل في الساعات وبعثت في سنة ١٩٠٢ وبعثت
بعضها على بعض سهوة فيقول حور حارّة وبعثت وبعثت في سنة ١٩٠٢
كما يرى اذا وُضع في ماء غاليه فطغ صغار من مائة واربعة واربعة

والبارد تمل تلك القطع فتدل على الحركة الحادثة بين احراء
السيال شكل ١٢ اما البرد فالعكس اي الاحراء الباردة
تسقط الى سفل من سطح السيل وتعطي موضعها لأحر صاعدة
وكل ما مع سهولة حركة احراء سال بعضها على بعض يجعله
عبر صالح للحمل الحرارة فيتحول الى حذر الحوامد الصالحة
للقل عند الصالحة للحمل كما يرى في المواد الخشنة كالشاه
والدس والمياه المصعقة فاذا أمت تفتقر سرعتها من اسفلها
قل ما يحس اعلاها لسر حركة احريها كما تقدم وهذه الحركات

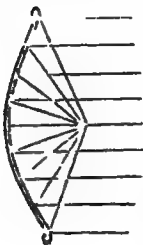


من قل اختلاف درجة الحرارة حارة في مياه البحر معدة ببعض الطيارات وفي
الهواء معدة الازراع

اشعاع الحرارة — اما الاشعاع فارسل شعاع حرارة من جسم حار على
خطوط مستقيمة الى جميع الجهات تمل قوتها بالنسبة الى مربع البعد عن المركز
الحامي الحرارة من الشعاع اي على بعد لانه اذ ربع تكون الحرارة $\frac{1}{4}$ ما في على
بعد دراع لان $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ وهذا الاشعاع حار دائما في كل الاحسام لان الحرارة
تطلب الملوحة فتخرج من جسم حرارة اكثر وتدخل في جسم حرارة اقل ودا
أشع جسم حرارة اكثر ما ينقص تسقط درجة حرارته وانا عكس ارعمت ومواعيد
الحرارة المشعة نشه فواعيد الورا اي الشعاع اذا وقعت على سطح ما قد تنعكس
وقد تمتص وقد تعد حارة

الانعكاس — اما الانعكاس فحسب قاعدة انعكاس الورا اي زاوية الانعكاس
تعاادل زاوية الوقوع ويصح ذلك وضع مرآة رطاحية

شكل ١٢



او معدية على كية هما مع عليها شعاع الحرارة من باير
او من جسم حار موزعة ثم اذا وُصف البعد في طرق
الشعاع لمعكسة عنها تسحر بالحرارة او ترومتر يصعد
ميو الرشق ويصح ذلك ايضا من وضع جسم حار في
مورة مرآة معدية للشجبة مثل شكل ١٢ فتخرج منه
الشعاع الى جميع الجهات والتي منها مع على سطح المرآة
المقعرة عكس على خطوط متوازية كما يرى في الشكل.

وإذا وُضعت مرآتان للحيثان احدهما مقالة الاخرى وبها مسافة نحو عشر



شكل ١٤



ادرج كما في شكل ١٤ ثم وضع في وثرة احدهما عدس حتم طام فيعكس الشعاع على خطوط سوارية تقع على المرآة الاخرى فيجمع الى وثرتها عدس وإذا وُضع قليل من البارود عند ب هت من حرارة الشعاع المحبوبة

ومن الاحسام تماوت في قوة الاشعاع كما تنجح اذا اسلأ ولاء معدني مربع ماله عالياً وترك احد سطوحه لامعاً وضع آخر اسود وأخر اسن وأخر اخر مثلاً ثم وضع في وثرة مرآة عدس شكل ١٤ ووضع ثرمومتر عند ب وإذا ادراج شعاع اللامع نحو المرآة قليلاً تراثرمومتر عند ب وإذا ادراج نحو المرآة اسن شعاع اصنع ابص ترافيلاً وإذا ادراج نحو السطح الاخر تراكبر وإذا ادراج نحو السطح الاسود مائره اثرمومتر اكثر من المجموع فالسطوح العاكسة تعكس في عر صالحة للاشعاع واللب الصائغ الاشعاع في عر صائغ لمعكس وإذا اردت حفظ حرارة مادة كما يحسن مثلاً يجب وضعها في وعاء سطح لامع مسنول

الامصاص — اما الامصاص من المواد تات من حواسنا وقوتها للامصاص هي كسنة قوتها للاشعاع واللب كسنة انعكاس وسنح من امتحان فرانكلين ان اللالوان فعلاً من جهة الامصاص وضع اء اسف اء راء قطع حوج بحالمة الالوان على لوح تحت شعاع الشمس وعند فالي حدان اح داب حب اللون الاسود اكثرهما داب حب ثر الالوان وبه الا ص داب قليلاً ووحدت قوة الالوان على امتصاص الحرارة حسب هذا اء فكل على هذا الترتيب ١ الاسود ٢ السني ٣ البلي ٤ الازرق ٥ الاحمر ٦ الازرق ٧ الاصفر ٨ الامص وحسب اء ان الساف ملوني هذا اء اء ت د اء اء اكثرهما معلق باللون وقال اصا المشار الى ان اللون لا يرب في اء اص

ان كان الجسم الحامي غير منير كونه فيه ماء سخن مثلاً ولكن له تأثير كلي في الامتصاص ان كان الجسم الحامي منيراً كالشمس
قابلية الهواء الكروي للامتصاص توافق المبادئ المذكورة انفا فانه فلما يتأثر من شعاع الشمس بالامتصاص اما حرارة الشمس فتفعل في سطح الارض وسطح الارض تفعل في الهواء الذي يلامسه وهو اذا حي يصعد ويأتي في مكانه هواء بارد وعلى هذا الموال يسخن الهواء

وعلى هذا المبدأ يعلل عن نزول الطل وحدوث ريح بحري نهاراً وريح برية ليلاً في الحال المجاورة للبحر. لانه بعد الغروب تقط درجة حرارة سطح الارض وما عليه بالاشعاع اما الهواء فحسب ما تقدم لا قوة له على الاشعاع فيبرد سطح الارض وما عليه واذا لمسه البخار المائي الكائن في الهواء فحول من بخار الى سيال فيصعب على الارض وعلى الاعشاب والاشجار على هيئة الودي. اما ماء البحر فقابليته للحرارة اكثر من قابلية اليابسة لما فيمحصها نهاراً تحت شعاع الشمس بدون ان يسخن سريعاً واما اليابسة فتسخن سريعاً وتسخن الهواء كما تقدم فتصعد الاجزاء السخنة فيأتي هواء اخر بارد من جهة البحر لكي يملأ الخلاء وهذا هو سبب ريح بحري نهاراً. اما بعد الغروب فسطح الارض يبرد سريعاً لتوقف على الاشعاع كما تقدم ويبقى البحر سخناً على نوع ما ويسخن الهواء فوقه فتصعد اجزائه السخنة ويأتي هواء اخر بارد من جهة البر لكي يملأ الخلاء وهذا سبب هواء برية ليلاً. فريح البحر ينفذ الى داخل البر قليلاً وريح البر لا تهب الا بقرب الشواطئ

نفوذ الحرارة — النور ينفذ في جميع المواد الشفافة مهما كان اصله اي ان كان نور الشمس او نور سراج او نور اخر اما الحرارة فتنفذ في الهواء كالنور بدون خسارة يشعربها وسائر المواد الشفافة تصد الحرارة الا حرارة الشمس او حرارة جسم تعادل درجة حرارته درجة حرارة الشمس. فاذا وُضع بيننا وبين نار مضطربة لوح زجاج يحجب عنا اكثر حرارتها ولكن لا يحجب عنا حرارة الشمس الا قليلاً واذا ادبر وجه مرآة تلججبة كبيرة نحو الشمس تجمع شعاع النور والحرارة في بؤرتها فتصهر معدناً او تشعل مادة قابلة للاشتعال ثم ان وُضع بينها وبين الشمس لوح زجاج يصد من الحرارة ما يشعّر به غير انه قليل ولكن اذا ادبر سطح المرآة

نحو وعاء فيه ماء غاليه يجمع شعاع الحرارة كالاول ثم اذا توسط بينها لوح زجاج لا يشعر بحرارة عند البؤرة اي شعاع الحرارة من الشمس تنفذ في الزجاج وشعاع الحرارة من جسم حرارته ٢١٢° ف لا تنفذ فيه . ففوة الحرارة للنفوذ في مواد شفافة هي بالنسبة الى حرارة الجسم المحاطي التي تخرج منه . والمواد التي تنفذ فيها الحرارة سميت دياثرمتية والتي لا تنفذ فيها سميت اترمتية . فالهواء الكروي هو دياثرمتي تماما ولولم يكن لاحت اجزائه العليا اكثر من السفلى والامر بالعكس وهاك جدول نسبة بعض السائلات وبعض الجوامد احدها الى الاخر من جهة نفوذ الحرارة فيها . اما السائلات فوضعت في خلايا زجاجية وكان سمك صفيحة السيل ١٢١ من ملليمتر واما صفيحة الجوامد فكان سمكها ٢٢ من ملليمتر

دياثرمتية سائلات مختلفة

نفذ	من كل ١٠٠ شع'	نفذ	من كل ١٠٠ شع'
٢١	ايثير	٦٣	ثالي كبريت الكربون الشفاف
١٧	حامض كبريتيك شفاف	٦٢	كلوريد احمر
١٧	مسود	٦٣	ثالث كلوريد النقصور
١٤	بنزيك	٢١	زيت التربينينا
١٥	الكحول	٣٠	الفلز اصفر نوع من المفلوف
١١٠	ماء مستطير	٣٠	الترينون اخضر

دياثرمتية جوامد مختلفة

نفذ	من كل ١٠٠ شع'	نفذ	من كل ١٠٠ شع'
٢٨	كوارتز صافي	٩٣٢	ملح معدني صافي
٢٧	غير صافي (مدخن)	٧٤	كبريت سيسيليا اصفر
٢٣	زبرجد ابيض	٧٣	فلوريد الكلسيوم صافي
١٨	فورمالون اخضر غامق	٦٥	ملح معدني غير صافي
١١	حامض ليونيك	٤٦	بلور اصفر مخضر
٩	شب ابيض	٢٩	جبرابسلاند صافي كرمونات كلس مبلور
٨	سكر مبلور صافي سكر نبات	٢٩	زجاج اكليلي

يتضح من هذه الامتحانات ان الملح المعدني تنفذ فيه الحرارة كما ينفذ النور في الزجاج فسماء الفيلسوف ملوثة زجاج الحرارة. ويظهر ايضا ان نفوذ النور في مادة لا يستلزم نفوذ الحرارة فيها ونفوذ الحرارة لا يستلزم نفوذ النور لان كبريات النحاس تنفذ فيه شعاع النور الزرق ولا تنفذ فيه الحرارة اما الميكالاسود المبلور على هيئة صفايح رقيقة والملح المعدني المدخن والزجاج الاسود ينفذ فيها جانب من الحرارة ولا تنفذ فيها شعاع النور

يظهر مما تقدم ان الحرارة والنور مادتان مستقلتان بينهما مشابهة في امور كثيرة وبينها عداوة في امور أخرى

اصول الحرارة - اصول الحرارة تحول الى اربعة انواع

(١) اصول ميكانيكية كالترك والضغط والفرق الذي هو نوع من الضغط. قد جرت العادة عند البرابرة ان يشعلوا نارا بفرك عودين احدهما على الاخر حتى يشعلا وقد وجد الكونت رومفرد ان الحرارة المتولدة بقدر مدفع نحاس اغلت جالوزين ونصف جالون ماء واحتله محاور عجلات ودوا لب بالفرك بالترك امر مشاهد كل يوم وضغط الهواء في انبوبة تشعل صوفانة وطرق قطعة معدنية بمطرقة على سندان مجيها وقد تقدم ذكره ذلك

(٢) اصول طبيعية منها الشمس لارضنا والثوابت لاروضها. ومنها حرارة الارض لان الارض قد خسرت حرارة كثيرة في الادوار التي مضت بالاشعاع لانها كانت في حالة السبولة واللزوبان بالحرارة وهذا الاشعاع ممنوع الان بقشرة الارض المجامدة فحرارتها محصورة في قلبها. والدليل على ذلك ارتفاع الحرارة كل ما تعمق البحث تحت سطح الارض في حفر المعادن والآبار العميقة منها يبرك رينل بغرب باريز عمقا ١٧١٤٠٥ قدما واماها على درجة ٨٢° ف ومعدل مواد باريز ٥١° ف فتكون الفضة ٣١° ف اي ١ لكل ٥٨ قدما وعلى هذا القياس كانت كل المواد عمدة الى درجة الاحرار عند عمق تسعة اميال وصهيرة عند عمق ٢٠ او ٤٠ ميلا ويعتدل بذلك عن البراكين والزلازل

ومن اصول الحرارة الطبيعية ايضا المادة الكهربائية كما يرى في قوة هذه المادة للاصهار والاحراق وسيتأتي بيانه

(٣) اصول كيماءية - كل فعل كيماءي يولد حرارة كما نرى من اشتعال الزئبق ومن الحرارة المتولدة من مزج بعض المواد كزج حامض كبريتيك وماء
(٤) اصول فسيولوجية - تحويل المواد الجارية في الاجسام الآلية يولد حرارة كما نرى من حرارة النبات والحيوان ولعل هذه الاصول متضمنة في النوع الثالث اي الكيماءية

الفصل الثاني

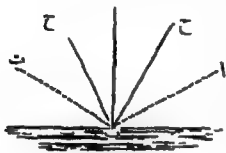
في النور

طبيعة النور - ان في طبيعة النور قوانين احدها انه مادة خارجة من جسم منير على خطوط مستقيمة احزائه صغيرة جدًا ووقوعها على آلة البصر يحدث حاسية النور. والثاني انه تموج مادة لطيفة مائلة الكون فتتوجع يحدث في آلة البصر حاسية النور كما ان تموج الهواء يحدث في آلة السمع حاسية صوت والمادة المشار اليها سُميت ابثيرا والرأي الغالب الان هو الثاني
حركة النور - النور يجري ٣٠٠٠٠٠ ميل في الثانية كما يُعلم من مراقبة كسوف اقمار المشتري وظهورها ومن انحراف النجوم النوات الظاهر عن مواقعها الحقيقية

نسبة سائر المواد الى النور - كل جسم بالنسبة الى النور اما منير اي يخرج منه نور واما شفاف اي ينفذ فيه النور كالهواء والزجاج واما شبة بالشفاف اي ينفذ فيه بعض النور كزجاج غير مسقول وقرطاس مزيت واما معتم اي لا ينفذ فيه نور مطلقا

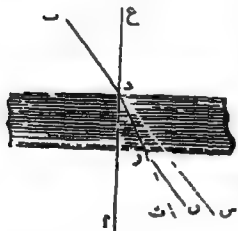
خط نور واحد سُمي شعاعا او شعاعة وعدة شعاع متوازية سميت عمودا وشعاع مجتمعة الى نقطة سميت قلما او مخروطا ويخرج من كل جسم منظور شعاع من كل نقطة منه الى كل الجهات

انعكاس النور — اذا وقعت شععة نور على الحد بين مادتين تنعكس كلها او ينعكس بعضها والبعض الاخر ينفذ في المادة التي وقعت الشععة عليها والبعض ينص بها وقاعدة هذا الانعكاس هي ان شكل ١٥ ت



زاوية الانعكاس تعادل زاوية الوقوع كما يتضح من هذا الرسم. ليكن خط ث ب شععة واقعة من الهواء على سطح زجاج مثلاً على خط عمودي فينعكس بعضها على خط عمودي الى جهة ب ث والبعض يهبط الزجاج وان وقعت ج على نقطة ب ينعكس أكثرها الى ح بحيث تعادل زاوية ج ب ث زاوية ح ب ث والزجاج يمس منها اقل مما مضى لما وقعت عليه عمودياً وان وقعت من ا تنعكس الى ت وزاوية ا ب ث — ت ب ث وينص منها اقل مما امتص في الحال الثانية المذكورة وهكذا ان كان السطح مستوياً او محدباً او مقعراً فاذا انعكست عن سطح محدب تفرق وعن مقعر تجتمع وكل ما قاربت الشععة الواقعة الى الخط العمودي على السطح الواقعة عليه امتص منه أكثر

انكسار النور — اذا نفذت شععة من مادة اللطيف الى مادة اكثف تنكسر فتعرف عن استقامتها نحو خط عمودي على سطح المادة التي وقعت عليها واذا نفذت من مادة اكثف الى اللطيف تعرف عن شكل ١٦ ت

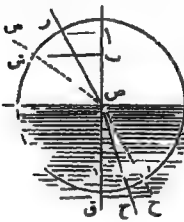


نفذت من مادة اكثف الى اللطيف تعرف عن الخط العمودي على سطح تلك المادة كما يتضح من هذا الرسم شكل ١٦. ليكن ع د م خطاً عمودياً على قطعة زجاج ولنقع على سطحها شععة نور من الهواء ب د فهي لا تمر على استقامتها الى س بل تنكسر نحو الخط العمودي اي الى جهة د و بعد تفردها من الاكثف الى س

الاطيف عذر لا تمر على استقامتها نحو ت بل تنكسر عن العمودي الى جهة ن فان كانت المادة على جاي قطعة الزجاج على كثافة واحدة فالانكسار عن العمود يعادل الانكسار نحو العمود اي زاوية ب د ر — د ر ن وت ر ن —

رد من اي د من موازي ون

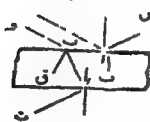
دليل الانكسار - لتكن رص شعة واقعة من الهواء على سطح زجاج اكليلي
فحسب القاعدة المار ذكرها تنكسر نحو خط عمودي



على سطح الزجاج اي الى جهة ح ثم لتكن من ص
شعة اخرى واقعة على هذا السطح ففسو فتكسر نحو
العمودي اي الى جهة ج. اجعل ص مركزاً وارسم
دائرة فيكون ا ر جيب ا ص ر وب ش جيب
ا ص ش وف ق جيب ح ص د ون د جيب
ج ص د فاذا كانت نسبة ا ر : ف ق :: ٣ : ٢ فتكون

نسبة ب ش : ن د :: ٣ : ٢ وهكذا في جميع الزوايا المكونة من وقوع شعاع على
هذا السطح اي اذا وقع نور من مادة على سطح مادة اخرى تكون جيب زوايا
الوقوع وجيب زوايا الانكسار على نسبة واحدة انما والمخرج من قمة جيب
زاوية الوقوع ا ر على جيب زاوية الانكسار ف ق اي $\frac{1}{2}$ هو دليل الانكسار فان
كان ا ر - ٣ وف ق - ٢ يكون دليل الانكسار
 $\frac{3}{2} = 1.5$

انعكاس داخلي - اذا مرّت شعة في مادة شفافة



بمعكس بعضها من كلا سطحها. شكل ١٨. لتقع شعة من ا
على سطح زجاج فيكسر بعضها الى جهة ا ت وبمعكس
بعضها الى جهة ر والمكسر لا يخرج كله عدت بل

بمعكس بعضه الى ب وعد ب يخرج بعضها وينكسر الى جهة ب ف وبمعكس
البعض الى جهة ق وهلم جرا حتى تلاشي او تخرج من جاب المادة

يبين المواد تماوت من جهة قوتها على تكبير شعاع النور والاقوى في
الكثيفة القابلة للاشتعال وساء على ذلك حتى اصحى بيوتون يكون الماس من
المواد القابلة للاشتعال زمانا قل ما نحقق ذلك بالفعل
المشور - حسب القاعدة المار ذكرها المشور المثلث الزوايا يكسر الشعاع

شكل ١٩



ومخرجها عن استقامتها عند دخولها اليه وعند خروجها منه فالشعاع شكل ١٩ ت ب عند دخولها في المنشور ت عند ب تنكسر نحو العمود ا ب اي الى جهة ب رغم عند خروجها منه عند ر تنكسر عن العمود د ر الى جهة ت وبناء على ذلك عدسية محدبة السطحين تجمع الشعاع الواقعة عليها والمنفجرة السطحين تقربها وتقرحها

حل النور — نور الشمس والنور الكهربائي ونور الليزر الاعتيادي مركب فلذا مرّت شعاعه منه في منشور يغل الى سبع مختلفة الالوان سميت الالوان الاصلية ا ب ج بنفسي يلي

شكل ٢٠



الاصلية ا ب ج بنفسي يلي
ازرق اخضر اصفر
برتقالي واحمر وشعاعه
البنفسجي أكثر انكساراً

والاحمر أقل انكساراً من البقية انظر شكل ٢٠. وعمود الالوان المحاصل من هذا المحل اي ب ن سمي الطيف الشمسي وقال بعضهم ان الاصلية هي الازرق والاصفر والاحمر واذا مزجت حصل النور الابيض وبقية الالوان هي من زيادة واحد من الاخرين فلذا مزج اصفر وازرق يتج اخضر واذا مزج احمر واخضر يتج ابيض كالومزج ازرق واصفر واحمر

الوان ممتة — في كل لونين يحصل من مزجها النور الابيض الواحد يسمى متم الآخر فاذا انفصل عن الطيف الشمسي لون ما وجمعت البقية بعدسية محدبة اسطحين يكون اللون المحاصل متم اللون الذي تمزج اولاً لانه هو الناقص لكي يكون مع الاول نوراً ابيض وعلى هذه الكيفية قد استعمل ان

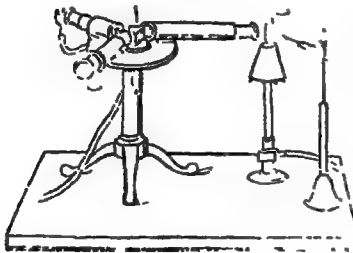
الاحمر	هو متم	الاخضر
والبنفسجي الاحمر	• •	الاصفر المخضر
والبنفسجي	• •	الاصفر
والبنفسجي المزرق	• •	البرقطة الي المصفر
والازرق	• •	البرقطة الي

والأزرق الخضراء هو ممتد البرق في المحر
والأسود . . الأبيض

خطوط فراونهوفر — إذا وقعت شعاع من قبة صغير في شبك على منشور
ونظر إلى عمود الألوان المحاصلة من حلها بواسطة نظارة ترى خطوط كثيرة
سود موازية حرف المنشور متفرقة بين الألوان من الأحمر إلى البنفسجي وسميت
خطوط فراونهوفر نسبة للذي أخذ في درسها بعد ما اكتشفها وكسوتون في ١٨٠٢
ومن وضوح بعض هذه الخطوط عين فراونهوفر سبعة منها وسميها باسماء بعض
الأحرف الرومانية اي H G F E D C B وقد عد منها ما بين ٦٠٠ و ٢٠٠٠
خط فيرى منها أكثر وأقل حسب قوة النظارة التي تستعمل للطرابها
وهذه الخطوط اي خطوط فراونهوفر تشاهد ايضاً في نور السيارة كالزهرة
مثلاً اما التي ترى في نور الثوابت كنور الشمع اليلالي فوقها بين الألوان
مختلف عن موقع خطوط الشمس والسيارة وموقع خطوط الواحد منهم مختلف
عن موقع خطوط الآخر منهم

الحل الطيفي — ان خرج البور من جسم منبر خالي من كل مادة طيارة لا
ترى فيه هذه الخطوط كما اذا خرج من شريط بلاتين مشتعل ولكن اذا كانت
في المادة المبردة مادة طيارة يرى في عمود الألوان خطوط لامعة ومن ملاحظة
اختلاف موقع هذه الخطوط حسب اختلاف المواد المنيرة حصل ما سمي الحل
الطيفي اي يكتشف عن وجود مادة ما باشتغالها وملاحظة موقع الخطوط اللامعة
في الطيف الشمسي

شكل ٢١



ولاجل اتمام هذا العمل لنا
آلة سميت السمكتروسكوب
اي نظارة الطيف شكل ٢١
تشعل مادة ما في لمبة
فيهر البور بالاسوية ويقع
على المنشور وينظر في
الطيف بالنظارة ب فان

كان في المادة صوديوم مثلاً يرى خط لامع على الاصفر وان كان فيها يوتاسيوم يرى خط لامع في آخر الاحمر واخر في آخر البنفسجي في طرف الطيف المتقابل وان كان فيها ليثيوم يرى خط لامع جداً في الاحمر واخر اقل منه لمعاناً في الاصفر وهذا الكاشف دقيق جداً لانه ان وُجد في المادة من قسمة من الصوديوم مثلاً يرى الخط الكاشف في اللون الاصفر من الطيف

التفريق الداخلي او الفلوري — اذا مرّ النور في بلورة من الحجر المعروف بفلوريد الكلسيوم او في زجاج ملون اصفر باكسيد الاورانيوم او في مذوب كبريتات الكينا او في بعض المواد الاخر تتفرق الشعاع في داخل المادة فيرى منها ما لم يَر قبل وتتغير ألوانها وقابليتها للانكسار وسميت هذه الظاهرة التفريق الداخلي او الفلوري نسبة الى الفلور فاللون البنفسجي والازرق الغامق يقول في مذوب الكينا الى ازرق سماوي ومغلي التوت في مذوب الشب الابيض يحول جميع الشعاع التي تنكسر اكثر من الاصفر الى اصفر واذا دُوب الكوروفل اي المادة الملونة اوراق النجر في الكحول يحول جميع الشعاع الى احمر

الانكسار المزدوج — اذا مرت شعاع نور اعتيادي في بعض البلورات كما في كبريتات الكلس البلور المعروف بالحجر الابسلاندي تنفلق الى اثنين احدهما خاضعة لقوانين الانكسار المذكورة والاخرى مارة الى جهة اخرى حسب وضع البلورة فاذا رُسم خط على قرطاس ووضعت عليه بلورة من الحجر الابسلاندي يرى الخط خطين وسميت هذه الظاهرة انكساراً مزدوجاً شكل ٢٢



وتنضح بهذا الرسم. رص بلورة حجر ابسلاندي و ا ب ت شعاع واقعة عليه عموداً فلو وقعت عموداً على قطعة زجاج لتفذت فيه بدون انكسار ولكن بهذه البلورة تنقسم الشعاع عند ت الى شعاعتين احدهما تمر على استقامتها الى جهة ف والاخرى تعرج الى جهة د فسميت الاولى الشعاع الاعتيادي والاخرى غير الاعتيادي وجميع الحجارة الكريمة ما عدا الماس والبرادي لها خاصية التكسير المزدوج

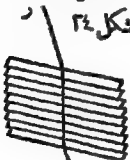
استقطاب النور — اذا وقعت شعاع على سطح قطعة زجاج ينثذ بعضها

ويتدفع البعض الآخر كما تقدم ولكن اذا كان بين سطح الزجاج والشعاع الواقعة عليه زاوية $٤٥^\circ ٥٦'$ فالجهد المندفع تتغير بعض خصائصه لانه اذا استقبل الزجاج اخرى على الزاوية المذكورة فان وافق سطح الثانية سطح الاولى تندفع الشعاع عن الثانية ايضا ولكن اذا كان سطح الثانية عمودياً على سطح الاولى فلا تندفع الشعاع بل تنكسر تماماً والنور الذي حدث فيه هذا التغير عن حالته الاعتيادية سي مستطاباً

يعمل عن ظواهر النور المستطاب بان موج النور هو في جميع السطوح الممكنة فاذا حسبت شععة اسطوانة او عموداً مستديراً ورسم على طرفه اقطاراً كثيرة لدائره لدلت هذه الاقطار على سطوح موج النور وكل مادة تحول هذه الاقطار المتقاطعة الى خطوط متوازية تجعل النور مستطاباً



اذا وضعت بلورتان من التورملين على الموازاة شكل ٢٣ بحيث توافقي محور احدهما محور الاخرى ووقعت على احدهما شعاع مستطاب وتنفذ في كليهما كما يرى عند ب ت ثم اذا اديرنا احدهما ٩٠° كما عند ث لا تنفذ الشعاع في الثانية بل ينحس جميعها ومكلاً ايضاً اذا أخذ عوضاً عن التورمالين صفائح من كبريتات اليود والكنيتا المعروف بالهراييت نسبة الى هرايث كاشفها. فتصلح هذه المواد للاستقطاب ولا تخاف النور هل استقطب بمادة اخرى ام لا. فسميت الاولى المستطابية والثانية المحللة



استقطاب بالانكسار - النور المكسر النافذ من قطعة زجاج يكسب قليلاً من خصائص النور المستطاب واذا تكرر الانكسار بمزود في قطع شقي نحو ١٥° او ٢٠° مثل رس شكل ٢٤ يستطاب جميعه

استقطاب ملوّن - اذ وضعت بين المستطاب والمحلل

بلورة ما لها خاصية التكسير المزدوج مثل صفحة رقيقة من كبريتات الكلس المعروف
بالسليدات والميكانيك ينقل النور الى شعنتين كما تقدم ويصير موج احداها ابطأ من
الموج الاخرى فعند مصادمتهما في المحل تظهر ألوان مختلفة تتغير بنسبة محور البلورة
هذه الى محوري المستقطب والمحلل

شعاع حراري - ان مع شعاع الشمس المنيرة شعاعاً حرارية مستقلة عن
المنيرة لانه اذا وضع ثرمومتر بجاء الطيف الشمسي مبتدئاً عند اللون البنفسجي
يصعد شيئاً فشيئاً كلما تدرج نحو الشعاع الحمراء واذا كان المنشور المستعمل من
بعض انواع الزجاج تكون الحرارة العظي في القسمة المظلمة تحت الشعاع الحمراء
وموقع نقطة الحرارة العظي من الطيف الشمسي متوقف على مادة المنشور لان
الزجاج حسباً تقدم يص بعض الحرارة وان نفذ فيه النور اما الملح المعدني فقلما يص
حرارة كما تقدم ذكر ذلك في باب الحرارة فاذا كان المنشور من ملح معدني تكون
نقطة الحرارة العظي بعيدة عن الشعاع الحمراء والنتيجة هي ان قابلية شعاع
الحرارة للانكسار هي اقل من قابلية شعاع النور لـ

شعاع كيمياوية - ان بعض الافعال الكيماوية لا تتم الا بمعونة النور. مثال
ذلك اذا مزج غاز الهيدروجين مع غاز الكلور على حرارة الهواء الاعيادية لا
يتحدان حتى يمسلا في نور الشمس . ومن امثلة ذلك ايضاً حل املاح الفضة
واسودادها في النور والفل في هذه الظواهر ليس لشعاع النور بل لشعاع اخر
اكثر انكساراً من البنفسجية كما يتضح من كون النتائج الكيماوية اسرع واكثر في
القسم المظلمة خارج اللون البنفسجي من الطيف الشمسي وقد وجد ايضاً بالامتحان
ان بعض هذه الشعاع الكيماوية ترافق شعاع كل لون من الالوان السبعة لان
اللون الواحد يفعل في بعض المواد واللون الاخر في آخر كالتنمية الكيماوية
متوقفة على المادة واللون معاً او بالاحرى على المادة والشعاع الكيماوية المرافقة
او كما من الالوان السبعة

الفوتوكرافية - الفوتوكرافية لفظ يونانية معناها كتابة النور او الكتابة بالنور
والصور الأثرى التي تصورت بهذه الوساطة سميت دكبروتيب نسبة الى دكوبير
وهو رجل فرنساوي اظهر ما عملة من هذه الجهة في سنة ١٨٢٩ وكيفية العمل ان

تطلى صفيحة نحاس مصقول بفضة ثم تصقل الى الغاية القصوى ثم توضع في بخار اليود فتكتسي يوديد الفضة ثم توضع في الآلة المعروفة بالخزانة المظلمة لكي تجتمع عليها الشعاع الخارجة من الجسم المراد تصويره فتطبع عليها الصورة بتغيير لون اليوديد حسب قوة النور الواقع عليه ثم ترفع من الخزانة وتعرض على بخار الزئبق لاجل اظهار الصورة ثم تُغسل بملوَّب هيبوكريتيت الصودا لازالة اليوديد الذي بقي غير محلول حتى تثبت الصورة

ثم تهدمت هذه الصناعة حتى استغنت عن النحاس والفضة واليود بالقرطاس فيؤخذ من قرطاس الكتابة ويُغسل سطحه منه بملوَّب نترات الفضة ٣٠ قهقهة في ثمانية دراهم ماء مستطروبتترك في موضع مظلم حتى يجف ثم يُغس منه خمس دقائق او عشر في ملوَّب يوديد اليوتاسيوم ٨ دراهم منه في ١٦٠ درم ماء مستططر ثم يُقع القرطاس في ماء نحو نصف ساعة ويتغير الماء ثلاث مرات او اربع في النصف الساعة لاجل ازالة زيادة يوديد اليوتاسيوم ثم يجف وهذه الاعمال واجب عملها على ضوء قندبل فيكون الورق قد اكتسى يوديد الفضة الاصفر

ثم يُصنع سبال مركب من ملوَّب نترات الفضة ٥٠ قهقهة في ٨ دراهم ماء مستططر فيؤخذ منه جزء ومن حامض الخليك المبلور عدد ٦٠ ف جزآن وملوَّب حامض عنصيك مشبع ثلاثة اجزاء ويُبل بالقرطاس المعد حسبما سبق ويُشقف قليلاً بقرطاس نشاش ثم يوضع في الخزانة المظلمة كما تدمر ثم بعد اخراجه منها يُغسل بسبال مركب من ملوَّب نترات الفضة ٥٠ قهقهة في ٨ دراهم ماء مستططر جزء واحد وملوَّب حامض عنصيك مشبع ٤ اجزاء فالصورة الناتجة في المحاة السالبة لان الاجزاء النيرة والمظلمة فيها مقلوبة عن النيرة والمظلمة في المصور اي المظلم في المصور هو النيرة في الصورة السالبة وبالعكس فتُغسل في ملوَّب هيبوفصيت الصودا مخن جزء منه في نحو ٨ او ١٠ اجزاء ماء ثم توضع على القرطاس المعد كما تدمر ويوضع كلاهما في نور الشمس فتتطبع الصورة على القرطاس هذا حسب اصلها فتُغسل في ملوَّب هيبوفصيت الصودا او سيانيد اليوتاسيوم او ماء النشادر لازالة ما بقي من كلوريد الفضة غير محلول

الفصل الثالث

في المغنطيس

انه منذ نحو ٢٠٠٠ سنة وُجد في مراحى مدينة مغنيسيا من اعمال اسيا الصغرى نوع من الحديد المعدني يجذب الى نفسه قطع حديد او فولاذ ولا يجذب مواد اخرى وهي هذا الحديد حديدًا مغنطياً نسبة الى المدينة المشار اليها وهو مركب من اول اكسيد الحديد واعلى اكسيد ح ١ + ح ٢ م - ح ٣ ا ٤ ان توجه الابر المغنطيسية نحو الشمال والمجنوب كلن معروفا عند اهل الصين منذ قرون شتى ولكن لم يستعملها اهل اوربا لسلك البحر حتى اوخر القرن الخامس عشر

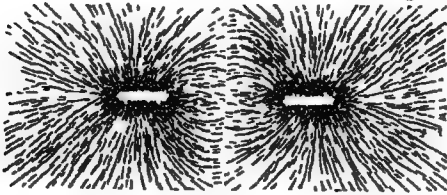
اذا دُلِكَ قضيب فولاذ الى جهة واحدة بمجر المغنطيس اي بمغنيط طبيعي يكتسب القوة المغنطيسية ثم اذا عُلِقَ من مركز ثقله او نَحْمَ مركز ثقله على شيء مركس يدور طرف منه نحو قطب الارض فسمي مستقطباً والطرف الذي يتوجه نحو الشمال سمي القطب الشمالي والآخر القطب الجنوبي فاذا وُضِعَ عليه قرطاس مستدير ورُسمت على دائرته الجهات الاربع الاصلية مع العرصة صارا ابرة مغنطيسية تُلْكَ بها البحار والمفاوز الحالية من الطرق والعلامات. والمغنيط الصناعي قد يكون مستقيماً كما ذُكِرَ وقد يكون اعقَبَ على هيئة نصرة فرس عند اهل اوربا فسمي حينئذ مغنيطاً نصوياً

القوة المغنطيسية ليست منفردة على المساواة بين جميع اجزاء مغنيط بل هي اشد عند الطرفين ثم تنقص نحو الوسط حتى تلاشي كما يوضح من قلوب مغنيط بين برادة فولاذ او حديد فتجتمع عليه عند القطبين كما يري في شكل ٢٥ وقد سُمي



ذلك ايضاً اذا وُضِعَ فوق قطبي مغنيط نصوري قرطاس ثم نَحَلَ عليه برادة حديد

ناخية من مغل دقيق فتتجمع على هيئة اقواس دوائر تتفرع من عدد القطبين كما
يرى في شكل ٢٦ شكل ٢٦



ولاسيما اذا طُرق طرف القرباس طرفاً خفيفاً بالاصبع او فلم كناية
جاذبية واندفاع — قاعدة المجاذبية المغناطيسية والاندفاع المغناطيسي هي ان
القطب المتشابهة يدفع بعضها بعضاً والقطب المتخالفة يجذب بعضها بعضاً كما يتضح
من هرب مغنيط الى ابرة مغناطيسية فاذا هُزَّت قطبة الشمال الى قطبها الجنوبي
او بالعكس يجذب احدهما الآخر واذا هُزَّت قطبة الشمال الى قطبها الشمالي او
جنوبيه الى حوبيها يدفع احدهما الآخر

مغناطيسية الملازمة — اذا لمسنا قطعة حديد او فولاذ مغنيطاً تنكسب
قوة مغناطيسية من نوع القطب الذي نلمسه مثالة اذا تعلق من قطب مغنيط
الشمالي متناح حديد مثلاً بكتسب قوة مغناطيسية حتى يمتلي بطرفه متناح آخر
وهذا انما بكتسب قوة مغناطيسية فيتعلق بطرفه سمار مثلاً ولللك خصائص
القطب الشمالي اي يدفع قطعاً شمالياً ويجذب جنوبياً كان قطب المغنيط نفسه
قد اُطلل او انقل الى طرف السمار المعلق به واخيراً وهذه القوة الاكسائية تزول
عند الاتصال ان كان الحديد ليناً وتبقى مدة ان كان صلباً وهكذا اليكل
والكوبلت ونسي الحديد واليكل والكوبلت المعادن المغناطيسية وتقد هذه
الخاصية اذا مزجت مع معادن آخر

مغناطيسية بالتاثير او بالمحاورة — كل مغنيط يحاط بقوة مغناطيسية وكل مادة
قابلة للمغناطيسية اذا اقتربت اليه تاتر من القوة المتناثرة اليها وتصبح مغنيطاً بالتاثير
او بالمحاورة. مثال ذلك اذا كان ش شكل ٢٧ قطب مغنيط الشمال ووضعت حولة
قطع حديد كما في الشكل فنصير كل قطعة مغنيطاً وطرفها الذي نحو قطب الاصلي

الأرضي في أربع قط

انحراف الأبرة — كما ان المحط الاستوائي المغنطيسي لا يوافق الأرضي تماماً
مكلاً القطب المغنطيسي لا يوافق القطب الأرضي تماماً لان نصف الدائرة الواصل
بين القطب المغنطيسي الشمالي والقطب المغنطيسي الجنوبي لا يوافق خط الزوال
أي دائرة من دوائر نصف النهار فتكون الأبرة غير منجبهة الى الشمال تماماً والزاوية
المكوّنة بينها وبين خط الزوال لموضع ما سميت انحراف الأبرة وهو يختلف
 باختلاف المواضع وغير ثابت في موضع واحد بل يختلف اختلافاً يومياً واختلافاً
سنوياً واختلافاً غير قياسي

اصطناع المغنيط الصناعي — قطعة حديد صلب او فولاذ يتمغنط على
طريقة من أربع طرق الاولى باللس او بذلك يتمغنط. الثانية بالتأثير او بالمحارة.
الثالثة بالسيال الكهربائي. الرابعة بشعاع الشمس. واذا التوى على شكل الحرف
U او على شكل فصوص كما تقدم يجب ان توضع على القطبين قطعة من حديد
لين موصلة بينهما ونسي المحافظة لانها تحفظ القوة المغنطيسية في المغنيط

اما الطريقة الاولى اسيء بذلك يتمغنط فان كان المطلوب تمغنطة مستقيماً
فخذ مغنيطين واجعل شمالي الواحد وجنوبي الآخر على وسط المطلوب تمغنطه
بدون ان يتلامسا ولعلامه زاويتين حادثتين ثم افرك بها المطلوب ان يتمغنط
بجربها كل واحد منها الى طرف واحد العمل عدة مرات. وان كان نضوباً فاجعل
له حافظة ثم افركه بمغنيط آخر نضوي من القطبين الى مضاء بوضع قطب
على قطب او ركب قطبي مغنيط نضوي على قطبي المطلوب ان يتمغنط معاً لئلا
بينها واجعلها في سطح واحد ثم افرك المطلوب ان يتمغنط بقطعة حديد لين مبتدئاً
من قطبي المغنيط ومتبهاً عند منتهي المطلوب تمغنطه

اما الطريقة الثانية بالمحارة فحسباً تقدم بوضع المطلوب تمغنطه في مجاورة
مغنيط فان كان حديداً صلباً او فولاداً يكتسب قوة مغنطيسية مستمرة
اما الطريقة الثالثة بالكهربائية فسيأتي بيانها في الكلام بالكهربائية المغنطيسية
اما الرابعة فجميع شعاع الشمس البنفسجية على ابر فولاذ بواسطة عدسية فهذه
الشعاع تحدث مغنطيسية مستمرة في الابر المعروضة عليها

اذا عكس عمل ذلك المشار اليه لاجل اصطناع مغنيط يزيل القوة المغنطيسية
والحرارة تربطها ايضا وترك مغنيط بلا صافطة يضعفه ووضعه على الهيئة التي كان يعمل
نفسه عليها لو ترك لحاله يقرى وادناؤه من آخر اقوى منه كثيرا بعكس قطبيو
قد تقدم القول ان المواد القابلة اكتساب القوة المغنطيسية هي الحديد
والنكل والكوبلت وقد وجد فراداي ان كل المعادن قابلة ذلك ولكن على درجة
لا يشعر بها ان لم يكن المغنيط المؤثر قويا جدا فقم جميع المواد الى قسمين من
حيث تأثير القوة المغنطيسية فيها القسم الاول بارا مغنطيسي والثاني ديا مغنطيسي
فمواد القسم الاول يجلبها قطبا مغنيط نفوسي ومواد القسم الثاني تدفعانها فان
علق قضيب من القسم الاول بخط حتى يتحرك بسهولة وقرب اليه مغنيط نفوسي
متصل بطارية كثافية يعمل نفسه على خط يوازي خطا مستقيما موصلا بين قطبي
المغنيط اما القصب من القسم الثاني فيعمل مع الخط المشار اليه زاويتين قائمتين
من مواد القسم الاول الحديد والنكل والكوبلت والمنغنيس والكروم
والبلاتين والأكسجين واكثر المواد المركبة منها ومن الثاني البزموت والانيمن
والقصدير والصومع والريتي والرصاص والفضة والنحاس والذهب والزرنيخ
والفسفور والبود والكبريت والكلور والهيدروجين وبعض المواد المركبة منها

الفصل الرابع في الكهربائية المتوازنة

القوة المغنطيسية والقوة الكهربائية متشابهتان ان لم تكونا واحدة فيعسر
البحث عن احدهما مفردة عن الاخرى فقد قسم بعض المؤلفين كلامهم عن
الكهربائية الى اربعة اقسام الاول في الماغطيس وقد مضى ذكره الثاني في الكهربائية
المتوازنة الثالث في الكهربائية الكلفائية او القلوانية الرابع في الكهربائية
المغنطيسية وفي هذا الفصل نمحصر قولنا على قدر الامكان في الكهربائية المتوازنة
قد لاحظ بعض العالمة قبل المسيح بنحو ٦٠٠ سنة انه اذا دُكت قطعة من
الكهرباء بصوف او قزوة او حرير تجذب الى نفسها اجساما خفيفة ثم تدفعها عن
نفسها وسموا هذه الخاصية القوة الكهربائية نسبة الى الكهرباء ولم يزدوا. ومذ نحن

١٦٥ سنة لاحظ بعضهم ان للزجاج والكبريت وشمع الختم هذه القوة نفسها ومن حيث ان المادة التي عليها تتوقف هذه القوة لا تؤثر في اوزان الاجسام التي تقعل فيها حُيبت بين المواد غير القابلة للوزن كما تقدم ذكره صحيفة ٣

الكهربائية زجاجية وراتنجية — لَبِنَ قطعة من شمع الختم في لميب واصحبها شريطة طولها خمسة قراريط او ستة وليكن غلظها غلظ مسلة والصق بطرفي منها قطعة قرطاس سطحها نحو نصف قراريط مربع وعلفها بركابة قرطاس وبخط حرير من قضيب زجاج ممكن في حامل ما ثم ادلك قطعة من شمع الختم بقطعة صوف ناشف وقربها نحو القرطاس فنجذبها اولاً ثم تدفعه ثم ما دام على هذه الحالة ادلك انبوبة زجاجية ناشفة داخلة بقطعة حرير ثم قربها الى القرطاس فنجذبها ثم تدفعه وعند ذلك اذا قربت اليه قطعة الشمع الاولى تجذبها ايضا . فينتضح من هذه الظواهر ان ذلك الشمع والزجاج قد هيج قوتين متشابهتين متضمتين وان كل مادة امتلأت كهربائية من الشمع تدفع الشمع وكل مادة امتلأت كهربائية من الزجاج تدفع الزجاج ولكن كل واحدة تجذب الاخرى فلاجل التمييز سُميت الواحدة كهربائية زجاجية او ايجابية والاخرى كهربائية راتنجية او سلبية

وينضح هذا الامر ايضا بتعليق قطعتي قش كل واحدة بمخط حرير من قضيب زجاج ثم هيج قطعة شمع كما تقدم وقربها اليها فنجذبها ثم تدفعها كما تقدم ثم قرب احدها الى الاخرى فتدافعا فان تعبها بزجاج تدفعان ايضا وان تعبجت احدها بزجاج والاخرى بشمع تجاذبان

اذا دُلك جسم بآخر يتبع نوعا الكهربائية ولكن ما داما متلاصقين لا يظهر اشارة وجود احدهما واذا تباعدا يرى انها قد تعبها وان كهربائية الواحد ايجابية وكهربائية الاخر سلبية ويمكن امتحانها بالواسطة المذكورة اسبى قطعة القرطاس على طرف شريط الشمع

المواد الموصلة وغير الموصلة والمحاصرة — اذا تعبجت كهربائية اجسام حسبما تقدم تعود الى حالتها الاولى اي الى السكون الكهربائي اذا لمسها اجسام آخر وسرعة ذلك تتوقف على مادة الجسم اللامسها فان لمسها هواء رطب تعود الى حالتها الاولى بسرعة اقل واذا كان الهواء ناشفا فبسرعة واذا لمسها شمع او

لكّ أو زجاج فقلنا تنقص كهربائيتها ولكن اذا لمستها مواد معدنية يزول هيجانها الكهربائي حالاً فيبان من هذه الظواهر ان المادة الكهربائية تجري على بعض المواد بسهولة فسميت موصلة وعلى البعض لا تجري او تجري بصعوبة فسميت غير موصلة او حاصرة وهاك قائمة مواد على ترتيب صلاحيتها لحصر المادة الكهربائية وكل مادة اصلح لذلك من التي بعدها

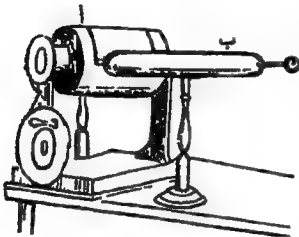
غازات ناشقة	شم الحوت
لكّ	زيت التريبتينا والزيت الطيارة
كبريت	زيت ثابتة
كهرباء	كتان وغيوط نباتية اخرى
رائحات	مواد حيوانية رطبة
كوتا برخا وكوتشوك	ماء
الماس وبعض الحجارة الكريمة	مذوّبات املاح
حرير	لمب
فرو	املاح صهيرة
زجاج	بلومباجين
جليد	نخم
	كل المعادن

اذا وُضعت مادة على اخرى غير صالحة لنقل الكهرباء كلوح ذي قوائم زجاج مثلاً قيل انها محصورة ولكن اذا نجسحت رطوبة اي بخار مائي على المحاصرة نجعلها موصلة ما دامت الرطوبة عليها ومن هذا السبب يعسر جمع الكهرباء في وقت مطر او غيم او ضباب واصح المواد للصر تنفذ فيها الكهرباء على كيفية اخرى كما سيأتي ذكره في علو فسميت ذياً كهربائيات مثال ذلك اذا نهج سطح من سطحي لوح زجاج بذلك قطعة حرير فالسطح المقابل ايضاً يجذب الى نفسها مواد خفيفة الالكتروسكوب اي المقياس الكهربائي — قد اصطلحت آلات على هيئات

شقي لاجل الكشف عن هيكل كهربائي جزئي اسطها الكترولوسكوب شكل ٢٩
 رق الذهب اي قطعتان من رق الذهب متعلقتان بشرطة
 نحاس والشريطة محصورة بمرورها في انوبة زجاج عينية بمرور
 وتنهي في قرص ب شكل ٢٩ والكل مغلي بيت زجاج فاذا تقدم
 جسم مهيح الى القرص ب تتدافع قطعتا الذهب وتتباعدان
 آلات كهربائية — لاجل جمع مقادير جزيئة من هذه المادة



شكل ٣٠



قد استبطت آلات شقي اشهرها
 اسطوانة او قرص من زجاج مثل
 ا شكل ٣٠ يدور على محورين
 ويدورانو بذلك بقطعة جلد او
 حرير عليها ملغم مركب من قصدير
 جزء واحد وزنك جزء واحد
 وزئبق ستة اجزاء او ١١ زنك

و٢٤ قصدير و٦٥ زئبق وهذا الاخير اصح من الاول وهذا المذلك محصور بوضع
 على راس عمود زجاج ثم على الجباب الاخر من الاسطوانة الزجاجية اسطوانة
 معدنية ب ذات اسنان كاسان مشط محصورة ايضا على عمود زجاج وهذه
 الاسطوانة سميت الموصل الاول فان اوصل بين المذلك والارض بشرطة معدنية
 وأدبرت الاسطوانة او القرص ينهيج في المذلك كهربائية سلبية فينهيج في الزجاج
 ايجابية تجذبة الاستان فيمثل الموصل الاول كهربائية ايجابية واذا اوصل الموصل
 الاول بالارض وانحصر المذلك تؤخذ من المذلك شرارات كهربائية سلبية

تنبيه — اذا نجحت على هذه الآلة رطوبة لا يمكن جمع الكهرباء بها فلا
 بد من غاية الاعتناء بكونها خالية من الرطوبة تماما

كهربائية بالاناثير او بالجاورة — كل جسم محصور تعيقت كهربائية يهيج كهربائية
 آخر محصور اذا تحرب اليه فاذا ذلكت انبوبة زجاجية وقرمت الى الكترولوسكوب
 المذكور سابقا تتباعد قطعتا رق الذهب واذا علق كرتا لت السيستان ينحط

حرير وتغرب اليها جسم كهربائية معينة تتأثران فيها الكترولسكوب بسيط. وإذا تغرب الى الموصل الاول آخر ثم الى هذا اخر واهم جراً وبين كل اثنين فتحة وعلى كل واحد كرتا لست كما تفسر فاذا تجميع الاول تجميع الاخر بالمعاودة اي بتأثير الاول فيها كما يفسح من تافر الكرتان على كل واحد. اما الموصل الاول فاذا كانت كهربائية ايجابية فيجمع في طرف الثاني الاقرب اليه كهربائية سلبية وفي الطرف الابعد منه موجبة واهم جراً وإذا أبعد الموصل الاول تتدلى الكرات في الاخر اي بسكن العجان ولا يجمع هذا العجان بالمعاودة توسط قطعة زجاج مثلاً بين كل موصلين مع ان ذلك يمنع مرور شرارة كهربائية ولا خلاف في ما تقدم بها كانت هيئة الاجسام المستعملة موصلات.

قنبلة ليدن — قنبلة ليدن المنسوبة الى مدرسة ليدن الجامعة في هولاندا اخترعت في ١٧٤٥ وغايتها جمع مقدار من المادة الكهربائية وهي قنبلة مبطنة ورق القصدير ومكبسة بملء انحر فبراط من اعلاما وقضيب نحاس شكل ٢١



في طرفه الاعلى كرة نحاسية نافذة في سداتها ومتصل بيطانها فاذا فرت الكرة النحاسية المشار اليها الى الموصل الاول من آلة كهربائية تمر شرارات كهربائية الى داخل القنبلة ثم اذا لمس خارجها والكرة المذكورة معاً بشعر بالكرة الكهربائية او اذا وصل منها بالطلق وهو قضيب ذو مقبض محصور في كل من طرفي كرة نحاسية شكل ٢٢ تشاهد الشرارة مارة بين الداخل والخارج واذا وضع بين كرة المطلق وكرة القنبلة قرطاس سميك تنفذ فيه الشرارة

فيقرب القرطاس ويكون محيط القنب نائماً الى المجهتين كان المادة شكل ٢٣ مرت من داخل الى خارج ومن خارج الى داخل معاً واذا وصلت هذه قنينات ليدنية بعضها مع بعض تتكون بطارية كهربائية



ان البطارية المعدنية والكسوة المعدنية في قنبلة ليدن هما للوصل بين كل اجزاء الزجاج فقط اذ يمكن رفعها وتنفى كهربائية القنبلة ولا بد من اتصال خارجها بالارض والا فلا يمكن جمع الكهرباء فيها لانه عند دخول كهربائية موجبة فيها من الآلة بصير خارجها سلباً بالمعاودة

كما ذكر آتيا بطرد الإيجابية فنصرف الى الارض وإذا انحصرت فلا سبل
لأنصارتها فلا تجمع إيجابية في داخلها لان المحصورة في خارجها بطرد الداخلة ويمنع
دخولها الى القبة كما يتضح من حصر قنبلة ليدن ثم ادناهما من الموصل الاول
فيدخلها بعض الشرار فقط ثم يقف العمل ثم اذا أوصلت بالارض تأخذ الشرارات
تدخلها ايضا من الموصل الاول

توزيع كهربائية اجسام — اذا اكتسب موصل مادة كهربائية فهي محصورة
في سطح ذلك الموصل وليست متفرقة في كل مادته كما يتضح من استعمال موصل
يمكن ازاله فشرته او كسوته فلا يبقى بعد ذلك شيء من الكهرباء فيه بل كلها في
الشرة وكذلك اذا كان الموصل محوفاً فهي على سطحه الخارجية فقط وإذا كان
هليلج الشكل فاكثرت في الطرفين وقليل منها في الوسط وإذا كان كروياً فهي
متفرقة على سطحه بالتساوي

الالكتروفور — بناء على تجميع الكهرباء بالتأثير او المجاورة حسبما تقدم
اصطلاح الالكتروفور اي حامل الكهرباء المسوب الى الفيلسوف فولتا وهو
قرص راتنجي قطره نحو ٨ او ١٠ قراريط وسمكه نحو قيراط شكل ٢٢



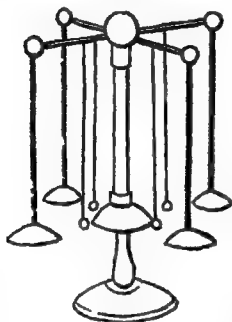
مركب من اللك والراتنج وترتبطا فينسباً اجزاء متعادلة
على هيئة ب شكل ٢٢ وهو موضوع على قرص معدني وعلى
القرص الراتنجي هذا قرص معدني ذو مقصعة محصورة ت
فإذا ذلك القرص الراتنجي بصوف جاف او فرو ثم وُضع

عليه القرص الثاني تؤخذ منه شرارة كهربائية سلبية ثم اذا رُفع الثاني تؤخذ شرارة
كهربائية موجبة وهكذا الى مرات كثيرة وفائدة بالاكتر جمع الكهرباء بوعده
ما لا تصلح الآلة الاعتيادية لسبب رطوبة الهواء الكروي

ويتضح ههنا الكهرباء بالمجاورة ايضا بتعلق قرص معدني بالموصل الاول
وتحمته قرص آخر متصل بالارض وبينهما نحو ثلاث قراريط وتوضع على الاسفل
منها اجسام خفيفة مثل كرات لب السيان فعند تشغيل الآلة تتجمع في تلك
الكرات كهربائية سلبية فيجذبها القرص الاعلى ثم يدفعها فتتجمع بالسلبية ايضا مجذبة
القرص الاعلى ايضا ثم يدفعها فتقرص بسرعة بين القرصين

وتتضح كهربائية المحاورة ايضاً بايصال اجراس محصورة بالموصل الاول وواحد
منها متصل بالارض كما في شكل ١٤ وبميكاترات

شكل ١٤



معدنية معلقة بخيطان حرير فعد تشغيل
الآلة الكهربية تأتي فحذّب كرة الى حرص
محصول ثم تدفع الى الجرس المتصل بالارض
وهكذا البقية فترن كلها سوية

طبيعة الكهربية — من جهة طبيعة
المادة الكهربية لما راي فرانكلين وراي
دوفاي. اما راي فرانكلين فهو انها مادة
لطيفة متفرقة في الكون خاصيتها المميزة انها
تدفع جواهر نفسها وتخلب جواهر غيرها وان

لكل جسم مقداراً منها طبيعياً اذا زيد لسبب ما او بواسطة ما صارت كهربائية
موجبة وان نقص صارت سلبية

اما راي دوفاي فهو انها مادة لطيفة سيالة متفرقة في الكون خصائصها الذاتية
غير معروفة غير انها مركبة من نوعين زجاجية او موحية وراتنجية او سلبية كل
نوع يدفع جواهر نفسه ويخلب جواهر الآخر واذا تساوتا في جسم كان ذلك الجسم
في حالة السكون من جهتها اي لا تيان ظواهر هذه او تلك واذا زاد احدها
تظهر ظواهر الموجبة او السلبية حسب الزائدة منها

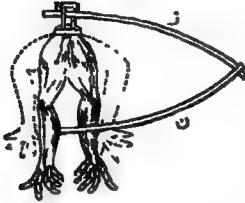
لا يمكن تجميع نوع من هذين النوعين بدون تجميع الاخر كما راينا في القوة
المغناطيسية فالجسم الذي يتركب من نوعين يولد نوعاً من الظواهر النوع
الاخر

الفصل الخامس

في الكهرباء الكلفائية او الفولتائية

انه في سنة ١٧٩٠ كان كلفالي معلم التشرح في بولونيا من بلاد ايطاليا بشرح

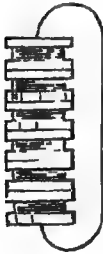
صفادع فعلق اطرافها السفلى مع بعض السلسلة القارية بخاضعة عنقه وفي ذات يوم علقها بهذه المقامات على درازون حديد



مطهرت فيها حركات تنجيية ثم اخذ بمخس هذا الامر فوجد انه اذا لمس معدن اعصاب السلسلة مثل شكل ٢٥ ومعدن اخر لمس عضلات الاطراف السفلى مثل ن فعد ملاسة المعدنين تحصل في تلك

العضلات المحركات المشار اليها وعلى ذلك بان كهربائية المحبرع العضلي ايجابية وكهربائية الاعصاب سلبية كما هي في داخل قنبلة ليدن وخارجها وان المعدنين كالموصل بين خارجها وداخلها

عمود فولتا - ثم ان قولتا فيلسوفا ايطاليا وجد انه لاحداث الحركات المشار اليها لا بد ان يكون المعدنان نوعين وانه اذا زيدت قطع المعدنين عدداً يزيد العمل فاستبسط العمود الفولتائي المسسوب اليه



وهو عمود مركب من قطع توتيا ونحاس متلاسة وبين كل قطعة نحاس وقطعة التوتيا التي فوقها قطعة صوف ملوثة سيال حامض او ملح شكل ٢٦ فاذا لمس طرفا العمود معا يتعمر بهزة مثل هزة آلة كهربائية واذا جعل له قطبان من شريط يخرج من طرفيها شرارات كهربائية

ثم اذا عمت قطعة توتيا ز شكل ٢٧ وقطعة نحاس ن في سيال حامض اسيد ماء وحامض كبريتيك من فلما دائرة

فولتائية ذات حلقة واحدة وما دام الاتصال بينها بواسطة السيال



فقط لا يظهر فعل كهربائي ولكن اذا وصل بينها بقصيب معدني د تظهر عدة ظواهر جديدة (١) تصعد من سطح النحاس ن فقائع غاز صغار كثيرة جداً واذا جُمِعت تُعرف بالامتحان انها غاز الهيدروجين (٢) قطعة التوتيا تذوب بسرعة كما يتضح من وزنها مرة بعد اخرى

وإذا امتحن السيل يوجد فيه أكسيد التوتيا فنستنج انه ما دام القضيبي دموصلًا بين القطعتين يغزل الماء وان أكسيده يتحد مع التوتيا والهيدروجين بقلت عند سطح النحاس وإذا رُفع القضيبي تطل هذه الظواهر (٢) اذا وُصل بينها بقضيبي زجاج او مادة اخرى غير موصلة للكهربائية لا يظهر عملٌ ما والنتيجة هي ان العامل في هذه الظواهر هو المادة الكهربائية (٤) اذا رُفع القضيبي عن التوتيا بلطف في موضع مظلم تظهر شرارة صغيرة ولا اشتباه في كونها شرارة كهربائية

اذا جُعل الموصل بينها شريطًا دقيقًا من البلاطين يجي الى درجة المحرقة ومن هذه الاشياء نستنج انه في دائرة قولتائية بسيطة يغزل الماء فيعطي أكسيده للتوتيا وهيدروجينه بقلت عند النحاس ويحصل مجرى سيل كهربائي جاري من المعدن الواحد الى الاخر على الموصل اي يجري من التوتيا في السيل الى النحاس ومن النحاس على الموصل الى التوتيا وهذا هو سبب تسمية الآلة بالدائرة القولتائية. والحمض الكبريتيك يذوب أكسيد التوتيا حالما يتكون فلا يطل العمل باكتساء سطح التوتيا غشاه من أكسيده. وإذا تعددت الحلقات سُميت الدائرة مركبة

جهة الجري — اما جهة المجري فتوقفة على العمل الكيماوي الحاصل فالكهربائية الموجبة تظهر عند المعدن المفعول فيه بالاكتر وفي ما تقدم ذكره بفعل الحمض في التوتيا اكتر من النحاس فتتجمع عند التوتيا كهربائية موجبة وتجري الى النحاس. هنا تحت سطح السيل ولكن فوق سطح السيل يكون النحاس + والتوتيا —

شكل ٢٩

بطاريات كلفائية — اشكال



البطاريات الكلفائية هي كثيرة منها البطارية المحوضية وهي ازواج نحاس وتوتيا متزلة في

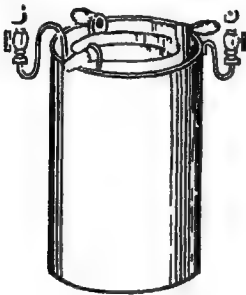
حوض والنحاس والتوتيا متلاصقان وبين كل زوج فتحة قيراط او قيراطين وملاً المحوض سيالاً يفعل في التوتيا مثل مذوب كبريتات النحاس او ماء وحمض كبريتيك انظر شكل ٢٩

مُحْرِق مَبَر — ومنها شكل مَبَرِ المُعَلِّم مَبَر وهو مؤلف من عدة قطع نحاس كبيرة مساحة كل واحدة نحو قدمين مربعين ملغمة الى قضيبي نحاس ومثلها

قطع توتيا ملتصبة الى قضيب توتيا تجاه المزل فتق اُزِل الكل في حوض فيو سيال
محض تنزل قطع التوتيا بين قطع النحاس فكانها قطعة واحدة كبيرة من نحاس
ومثلها توتيا وهذا الشكل يولد حرارة زائدة ولا يستعمل الان لسبب استنباط
آلات اسهل منه استعمالاً

بطارية النحاس والتوتيا — هذه البطارية تتألف من وعاء نحاس في وسطه

شكل ٣٩



وعاء نحاس اصغر او اسطوانة نحاسية
ملحبة بكعب الاول ومثلها الفضة الفارغة
بين جداريها مملوء بكبريتات النحاس اي
الشب الازرق ويغمس في هذا المملوء
وعاء توتيا او اسطوانة توتيا شكل ٣٩
فيكون النحاس القطب الايجابي والتوتيا
السلبي وهذه البطارية لا يطول فعلها
لان التوتيا تكسي اكسيد التوتيا فيقطع
العمل الكهربي وبالضرورة يقطع الجسر
الكهربي

بطارية دانيال — لاجل الحصول على محرى كهربائي بدوم مدة على قوة
مفروضة تستعمل بطارية دانيال وهي مكوّنة من وعاء نحاس اسطواني فيو مملوء

شكل ٤٠



كبريتات النحاس وفي وسطه وعاء نحاس اسطواني ذو
مسار فيو حامض كبريتيك مخفف يغمس فيه قضيب
توتيا قد ملغم بزئبق شكل ٤٠

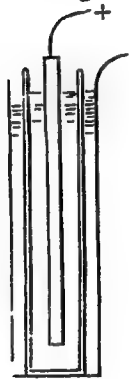
بطارية مي — اما بطارية مي فتكوّنة من صليحة
فضة مطلية ببلاتينا بين صليحتي توتيا ملغم بمكثرت
قطعة خشب فيغمس الكل في حامض كبريتيك مخفف
بطارية كروف — اما بطارية كروف شكل ٤١ فتكوّنة
من وعاء صيني فيو اسطوانة توتيا يملآن حامضاً كبريتيك

مخففاً وداخل اسطوانة التوتيا وعاء صيني ذو مسار فيو حامض نيتريك قليل

شکل ٤١ بنفس فيه قطعة من البلاطين التي في القطب الايجابي كما ان التوتيا في السلي اما الهيدروجين المحلول من الماء بهذه البطارية فلا يفلت بل الحامض النترك يغلي فيصعد جوامر منه على هيئة ثاني اكسيد النيتروجين وجوامر الاكسجين الثلاثة تتحد مع ثلاثة جوامر الهيدروجين المحلول بالتوتيا فيتكون ماء ايضا



بطارية بُنِنَ — اما بطارية بنسن فتختلف عن بطارية كروف في امر واحد فقط وهو استعمال الكوك اي كربون الفحم عوضاً عن البلاطين للقطب الايجابي فاذا انحسل الكوك هذا ماء قد ذُوب فيه في كلوريد البلاطين يكتسي قشرة رقيقة من البلاطين فيقوم مقام البلاطين نفسه المستعمل في بطارية كروف انظر شكل ٤٢



ملغم التوتيا — اذا مُزج الزئبق مع معدن آخر سمي المزيج ملغمًا وفي المعاملات المتقدم ذكرهما اذا تدمن سطح التوتيا بالزئبق يكتسي ملغمًا وذلك يريد البطارية فعلاً ويعوق ذوبان التوتيا بالسائل المستعمل في البطارية

في الاشكال السابقة قد رُسمت دائرة كلفانية بسيطة والامر واضح ان تعدد الدوائر يكون باتصال القطب

الاجبائي من دائرة واحدة بسيطة بالسلي من ثمانية والاجبائي من الثانية بالسلي من ثالثة ولمَّ جراً فتتعدد الدوائر الى ما شئت واذا اريد مقدار جريل من الكهرباء في وقت واحد ينقصي توسيع سطح الدوائر واذا اريد شدة لا مقداراً اي ما يجري الى بعيد كما في التلغراف يجب تكثير عددها

ان بطارية مولفة من نحو عشر دوائر من نوع بُنِن او من نوع كروف او دانيال تظهر ظواهر كهربائية معينة فاذا وُضعت قطعة فولاذ على سطح زئبق في

كأس او قدح ولس الزئبق قطب بطارية كهربائية ولس الفولاذ القطب الآخر
 يحترق الفولاذ ويتصدد الزئبق وإذا تقارب القطبان وجعل بينهما شريط فولاذ
 او حديد او ورق نحاس او معدن آخر يحترق بسرعة شكل ٤٣
 وإذا كان طرف كل قطب قلم كربون شكل ٤٤ وتصارعا ~~كما في الشكل ٤٤~~
 يجري بينهما لهيب نار محرقة لامعة جداً وبقي على ذلك اصطلاح القيدل الكهربائي
 الشديد الامارة غير ان مداومة المجرى الكهربائي بواسطة بطارية قوية يزيد هذا
 المورد كلفة فلا يعم استعماله اما حل المواد المركبة بالمادة الكهربائية كالماء والاملاح
 فسياتي الكلام عنه في محلو

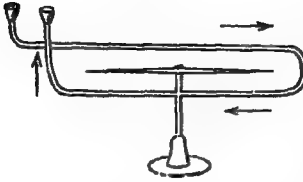
الفصل السادس

في الكهرباء المغناطيسية

ليكن ج ش شكل ٤٤ ابرة مغناطيسية وش
 قطبها الشمالي وج قطبها الجنوبي ويمتد فوقها على
 موازاتها شريطة متصلة ببطارية او آلة كهربائية
 حتى يجري عليها مجرى كهربائي فتدور البرة
 حتى توافق خط ا ب ثم يما أي تميل الى ان
 تكون عمودية للمجرى الكهربائي الجاري فوقها ج
 او تحتها فان كانت الشريطة فوق البرة
 وكان المجرى من ش الى ج فوق البرة تنرف
 ش نحو الغرب او تحتها فالى الشرق وبالعكس
 اذا كان المجرى من ج الى ش وان كان على
 جانبها يرتفع قطب ويخفص الآخر حسب جهة المجرى وتزيد هذه الافعال اذا
 جعلت البرة داخل شريطة ملتوية على شكل مستطيل حتى تحيط بالبرة احاطة



شكل ٤٥



لان المحرى الكهربائي المار من فوق الالة ومن تحتها يميلها الى جهة واحدة ويزداد انحرافها واذا التفت الشريطة شكل ٤٥ حتى تحيط بالالة عدة مرات ابي حصلت الالة في وسط لعانة

شريط يزد العمل اي تحرف الالة اكثر فيكون لما من ذلك كلفاؤمتر اي مقياس اوصه دال على مرور محرى كهربائي

شكل ٤٦



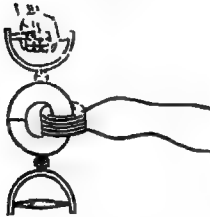
ان معطسية الارض تقاوم انحراف الالة بالمادة الكهربائيه المشار اليها لانهما تجعل الالة تتوجه الى الشمال والجنوب فاذا جعلت ابرة فوق الة شكل ٤٦ بحيث سه كس قطبها ابي يحمل قطب الواحدة اشهلي فوق قطب الاخرى الجبوي يظل بذلك تاثير معطسية الارض فيها ثم اذا جعلت واحدة منها في لعانة شريط كما ذكر بفعل بها المحرى الكهربائي ويحركها الى جهة واحدة فلما بهذا التركيب كلفاؤمتر

شكل ٤٧

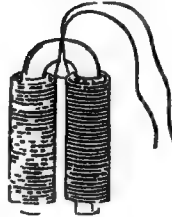


دقيق حراً مع مرور اقل ما يمكن من الماد: الكهربائيه اصطلاح معيط بالكهربائيه — قد تقدم صفة ٢٧ ان المعسط الصاعى بصطبع بواسطة المادة الكهربائيه فاذا لفت على قطعة حديد لين شريطة محصورة اي ملفوفة بنبطار فطن او حديد ثم اوصات بطارية كلفانية شكل ٤٧ تصدر من بطا مادام الاتصال بينها وبين البطارية وتغمر هذه الوه عند الاتصال. وان كان محدد صلما يصير مغسلا دائما واذا تعددت اللعائف كما في شكل ٤٨ يزداد القوة المعطسية ويكفي ايضا ان تكون حلقة مبيضة بنطس

شكل ٤٩



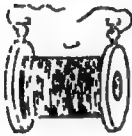
شكل ٤٨



واحد من
المحيط كما في
شكل ٤٩ وهذه
الطوائف كلها
هي من باب
المغناطيسية
بالمخاطرة

لثلاث المحدة او المخاورة — لكل من حدة خمسة اجزاء اصلية الاول
الكرة الثاني اللغة الاولى الثالث اللغة الثانية الرابع القلب او المحزمة الخامس
قاطع الوصل

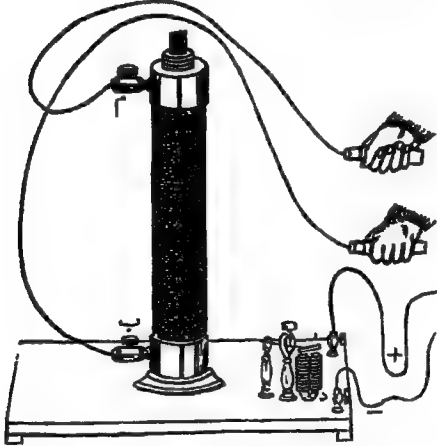
شكل ٥٠



اما البكرة فهي اسطوانة محوطة على كل طرف
من طرفيها قرص من الكوتا رحا او الزجاج وتثبت
بكرة خيطان في مبيتها والاسطوانة مسماة في من
القرطاس السميك المعروف بأكرون طولها نحو ٦
قرايط وقطرها نحو قرايط والقرصان يجب ان يجعلوا
مع الاسطوانة زاويتين قائمتين ويجب ان يثبت
قرص من القرصين تغيير لكي يمر بها طرفا شريط
اللغة الاولى

اما اللغة الاولى مثل ب شكل ٥٠ فهي شريط نحاس عصور يقطن يعرف
بشريط مرة ١٦ فيمر طرف من الشريط في ثقب من الثقبين المشاس اليها اعلاه
ويثبت على الاسطوانة من قرص الى قرص وراحما حتى تغطي الاسطوانة بلتين
منه ثم يمر طرف الشريط الآخر من الثقب الاخر المذكور اعلاه ثم يدع الكل
بهرداخ من اللك مذوب في الكحول ويحرق ويعاد هذا الدهان ثلاث مرات. ثم
يثبت على هذه اللغة قرطاس متين ويمكن تضيغ او اقراء ويضع بالهرداخ المذكور
اعلاه ونملا الفصحة بين القرصين تماما حتى لا يلمس شريط اللغة الثانية شريط
اللغة الاولى

اما اللفة الثانية ت شكل ٥٠ فهي من شريط نحاس محصور بجزء من المعروف بشريط نمرة ٢٩ فيُثَبِّب القرص الآخر الذي لم يُثَبِّب لشريط اللفة الاولى فحين فيمر طرف من الشريط في ثقب من الثقبين ويلف بكل دقة على الاسطوانة فوق الاولى الى ان ينتهي الى القرص المقابل ثم يُدَعْنَ ما قد لُفَّ منه بالبرداخ المذكور سابقا ومتى جف يُغَطَّى برق الكوتا مرخا ثم تُلَفُّ لفة اخرى وبصنع فيها كما تقدم الى ان يلف من الشريط طولا نحو ٢٠٠٠ ذراع ثم يُغَطَّى طرفا اللفة بغطائين من نحاس في كلٍ منها لولب لاجل تمكين شريطين فيها للتمسك بها كما يَرَى في شكل ٥٠ او عدم وب شكل ٥١ شكل ٥١



اما القلب او الحزمة فهو قضيب حديد او حزمة شريط ا شكل ٥٠ تدخل في جوف الاسطوانة او تُتَرَع فكل شريطة من الحزمة عند الاتصال تصبح مغناطيسا بالمجاورة كما تقدم وعند الاتصال تخسر القوة المغناطيسية فتسبب مجاريه مغناطيسية في كلا اللامين فتزيد ما فعلا

ثم ان المجرى الكهربائي ان كان دائما متصلا لا يُشْعِر به ولا يعطي شرارة واذا انقطعت الدائرة يُشْعِر بهزة وتظهر شرارة عند نقطة الانفصال ولجل الفصل

والوصل بتركب مع ما تقدم قاطع الوصل وهو آلة صغيرة مركب من مغنيط بالمجاورة د شكل ٥١ وحافظته ر يرفع عن قطبي يزنبرك وهي متصلة باللغة تحت كرسي الآلة فتجذب الى قطبي المغنيط فتحثله الوصل ثم تدفع عنها فتحثله الفصل ان لغة مثل ما ذكر تستعمل مع بطارية مركبة من نحو ست حلقات من نوع كرووف او دانيال او هسن فان كان عدد الحلقات قليلاً تكون القوة الكهربائية اقل من اللازم وان كانت كثيرة يخشى من احماه شريط اللغة الثانية وفسادها

كهربائية بمغنيط — كما ان المادة الكهربائية تكسب بعض المواد قوة مغنطيسية حسبما تقدم شرحه هكذا المغنيط يظهر بعض ظواهر القوة الكهربائية فلو جُعلت اللغة الشريطية شكل ٤٩ محيطه بقطب مغنيط نضوي ثم اُرسلت الشريطان بكلثانومتر رق الذهب شكل ٢٩ او بالابرة المغنطيسية لظهر فعل المادة الكهربائية بتنافر قطعتي رق الذهب او بانحراف الابرة

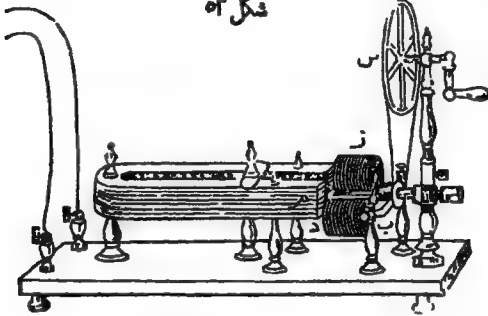
ان اُرسلت لغة مستطيلة مثل ا شكل ٥٠ باهرة ثم ادخل الى جوفها مغنيط مستقيم او قطب مغنيط نضوي تحرف الابرة عند ادخاله ثم تعود الى اصلها ثم تحرف الى الجهة المتعابلة عند اخراج المغنيط من جوف اللغة وان ادخل مغنيط مستقيم من طرف واخرج من الطرف الآخر من اللغة تظهر الظواهر المذكورة نفسها ولا حركة ما دام المغنيط مستقيماً في جوف اللغة

قد تقدم صفحة ٢٧ ان المحافظة تحفظ القوة المغنطيسية في مغنيط وهي تزيد فعلاً ايضاً كما يتضح من العمل المذكور اعلاه مع وضع المحافظة ثم نزعها فترى الفعل في الكلثانومتر اقوى عند تركيب المحافظة على قطبي المغنيط

آلات كهربائية مغنطيسية — بناء على المبادئ المار ذكرها قد اصطنعت آلات على هيئات شتى للنتائج الكهربائية بواسطة مغنيط احسنها واشدها فعلاً هي التي تدبر قطعة حديد لين ملفوف عليها لغة شريط محصور نجاه قطبي مغنيط فولاذ كما يرى في شكل ٥٢ المغنيط م عليه المحافظة من فوق وهو مركب من عدة مغنيطات نضوية موضوعة بعضها فوق بعض وزود قطعنا حديد لين على كل واحدة منها لغة شريط محصور تداران نجاه قطبي المغنيط بواسطة الدولاب

والركبة من وهما متصلتان بشرطتي الاسلاك من تحت كرمي الآلة فعند تشغيلها

شكل ٥٢



يُشعر بالهزة الكهربائية عند التمسك بالشرطين وتُخفُّ إذا ارتفعت المحافظة
وهذه الآلة كثيرة الاستعمال لاستخدام الكهربائية في المعاملات الطبية وذلك
لسهولة نقلها واستخدامها

كهربائية حيوانية — لبعض الحيوان أعضاء خصوصية تحول قوتها العصبية
إلى قوة كهربائية منها نوع من المجري في أميرامريكا الجنوبية والسمك المعروف
بالرَّعْداء وموع آخر من المجري من أميرافريقيا هذه إذا لمسَتْ يُشعر منها بهزة
كهربائية شديدة تهمل الأسماك التي تصيها وهزة الرَّعْداء إذا كان كبيراً تصرع
رجلاً قوياً

الجزء الثاني

في التسمية الكيميائية وقواعد التركيب وأصول التبلور

الفصل الأول

في بعض مبادئ الفلسفة الكيميائية

قد تقدم صحة أن لكل جسم جوهراً مادياً وجوهراً فرداً وإن الجوهرة

المادي قد يكون هو الجواهر الفرد ابصاراً وقد لا يكون اياه فكل قوة فاعلة في جسم اما انها تؤثر في خواص المادة او في جواهر الفردية فتغير طبيعتها او عددها او وضعها او المسافة بينها او لا تغيرها في شيء ما ذكرناه من منفعات الفلسفة الطبيعية والاولى من متعلقات الكيمياء مثال ذلك اذا اُحرى في قطعة حديد لين محرق كهربائي تصير مغلياً وعند انفصال المحرق تعود الى حالتها الاصلية فلم يحصل تغير في خواص المادة او الفردية هذه من الظواهر المتعلقة بالفلسفة الطبيعية واذا اُحسنت قطعة من القصفور وهي مقطوعة عن الهواء الى نحو ٣٤٠٠ غير صغافها لانها قبل الاحراق كانت صلبة شديدة سريعة الاشتعال قابلة للدوبان في بعض السوائل وصارت حمراء مصلية لا تشتعل سريعاً غير قابلة للدوبان في السوائل المشار اليها وتبقى على هذه الصفات المحددة بعد ما تبرد. وقد حصل تغير في خواصها وهذه الظواهر من متعلقات الكيمياء البسيطة والمركب — باعتبار الكيمياء كل جسم اما بسيط واما مركب فالسيط هو ما يكسأ بمركبته المحاصرة ان نتخرج منه مادة واحدة فقط والمركب هو نستطيع حله الى مادتين فأكثرف لحسوب بسيطاً اليوم ربما يوجد مائة عداً

الاتحاد والمزج — من المواد المركبة ما امتزجت عناصرها مزجاً غير قانون وما اتحدت عناصرها اتحاداً يمتاز المزج عن المركب بامر من اولها انه في المزج ليست بين العناصر المنتجة نسبة معينة او بالاحرى تخلف بينها اية نسبة فُرِصَت اما المركب فلا بد من نسبة معينة بين عناصره فانها ان في المزج يبقى كل عنصر على صفاته وخصائصه اما في المركب فيحسر كل عنصر صفاته الخصوصية ويكسب آخر مشتركة بين الكل فتقع في الحقيقة مادة جديدة مثال ذلك ان الكبريت يذوب في كبريتات الكرون والمحدد يجذبه المغيظ الى مسو وذا سحق كبرت وحدد ومزجاً يبقى كل واحد منها على صفاته وخصائصه ويمكن فصلها بدوب الكبريت في كبريتات الكرون وجمع المحدد بواسطة مغسوط ولكن اذا اُحيى هذا المزيج بمحار وبل كيميائي فيسود الجميع ويكسب خصائص جديدة فلا يجذبه المغيظ كما فعل في المحدد قل ولا بدقوة كبريتات الكرون كما فعل في الكبريت قل اي كان مزيجاً صار مركباً

ظواهر التركيب — عند ما تتركب مادة مع اخرى تظهر علة ظواهر معتبرة منها اخراج حرارة وتجميع كهربائية واحيانا انازة واحيانا تقلص جرم. اذا مُزج حامض كبريتيك قليل بماء وتحرك المزيج بانوبة فيها ايثير يتركبان ويغلي الايثير من الحرارة المظهرة ويكون جرم المركب اصغر من مجتمع جرمي العنصرين. اما تجميع كهربائية بواسطة التركيب فظواهر في كل نوع من انواع البطاريات الكلفانية المار ذكرها اما الانارة فتُرى من وضع بوتاسيوم في الماء فانه يجل الماء ويتركب مع اكسجينه باشتعال ولهب بنفسي.

يُعان التركيب بالحرارة والنور والكهربائية وحال الولادة والالفة التي بموجبها تهدد مادة مع اخرى معينة دون سائر المواد اما اعانة الحرارة على التركيب فتقتض في ما تقدم من جهة اتحاد الحديد والكبريت اما اعانة النور على التركيب فتُرى في اتحاد الهيدروجين والكحول في النور واذا اصابتها الشعبة البنفسجية فقط ولا يتحدان في الظلام اما اعانة المادة الكهربائية على التركيب فتتضع من اتحاد الكريون والهيدروجين اذا مرّت بها شرارة كهربائية ولا يتحدان بدونها مطلقا هما جُعِلت حرارتهما اما حالة الولادة فتُرى بها لحظة انفكاك عنصر عما تركب معه فبعض الغازات التي لا تُتحد اذا جمعت على حدهما ثم مُزجت تهدد بالتحال اذا اصاب احدهما الاخر عند ولادتهما اي لحظة انفكاكهما عما تركبا معه قبل

اما الالفة الكيميائية فتتضع المراد بها بان يوضع على كربونات الصودا مثلاً حامض نيتريك فاللة الصودا للحامض النيتريك في اشد من القوي للحامض الكبريتيك فيترك هذا ويتركب مع ذاك ويتكوّن نترات الصودا واذا وُضع على هذا حامض كبريتيك يترك الصودا الحامض النيتريك ويتركب مع الحامض الكبريتيك واذا مُزج زيت وماء لا يتحدان اذ لا الة بينهما ثم اذا أُضيف اليهما قلي يتحدان معه وبواسطة يتحد بعضها مع بعض وسبب هذه الالفة مجهول غير ان لنا بعض الدلائل منها نعلم سابقا هل بين مادتي مفروضة واخرى مفروضة الة وذاك بجل مركبتها بالكهربائية فيها ما تظهر عند القطب الايجابي فسميت مواد ذات كهربائية سلبية ومنها ما تظهر عند القطب السلمي فسميت مواد ذات كهربائية ايجابية فتترتب المواد البسيطة في قائمة بحيث تكون كل مادة ايجابية

بالنسبة الى ما فوقها في القائمة وسلبية بالنسبة الى ما تحتها مثال ذلك

كوبلت	كربون	كهربائية سلبية
نكل	انتيهون	أكسجين
حديد	فلور	كبريت
توتيا	تيتانيوم	سليسيوم
منغنيس	سليكون	نيتمروجين
اورانيوم	هيدروجين	فلور
الومسيوم	ذهب	كلور
مغنيسيوم	پلاتون	بروم
كلسيوم	پلاديوم	يود
سترونسيوم	زئبق	فسفور
باريوم	فضة	زرنيخ
ليثيوم	نحاس	كروم
صوديوم	يتموث	قائاديوم
پوتاسيوم	قصدير	مولبدنوم
كهربائية ايجابية	رصاص	توتنجسن
	كاديوم	بور

فقد وُجد بالامتحان ان الالفة بين مادتين هي بالنسبة الى بُعد احدهما عن الاخرى في هذه القائمة الكهربائية

تتميز بين الالفة والاتصاف — قد تقدم صفحة ٤ انه لا يُعَلَّل عن ظواهر الميولي الطبيعية او الكيميائية الا بانها مركبة من اجزاء صغيرة لا تنحزأ بالوسائط التي في طاقتنا تُسمى جواهر مادية وجواهر فردية فالجواهر المادي قد يكون هو الجواهر الفردي وقد يكون مؤلفاً من تجمع عدة جواهر فردية فالقوة الفاعلة لتجميع الجواهر الفردية حتى تكون جواهر مادية هي الالفة والتي تجمع الجواهر المادية حتى تكون اجساماً في الاتصاف وليست الالفة القوة التي بها تتحد جواهر مواد مختلفة

فقط كما قال بعضهم لان القوة الجامعة بين جوهري فرد من الهيدروجين حتى يكونا جوهراً مادياً منه في الله كما ان القوة الجامعة بين جوه هيدروجين فردي وجوه كلور فردي لتكوين جوه حامض هيدروكلوريك مادّي في الله

الفصل الثاني

في اعداد التركيب وقواعده

اذا ذُوب كلوريد الزئبق في ماء وغُس في السبال قطعة نحاس تكفي كسوة يبيضاء ويحول لون السبال الى ازرق ولا يقلت شيء من الكلور ثم بعد مدة اذا اُحي النحاس بحيث يجمع كل ما يصعد عنه يجمع الزئبق ايضاً و يعود النحاس الى لونه الاصلي واذا وُزن يرى انه قد خسر من وزنه شيء واذا امُخِن السبال يوجد فيه نحاس ولا يوجد فيه شيء من الزئبق فاذا قوبل وزن الزئبق الذي رسب على النحاس مع وزن النحاس الذي ذاب يرى ان كل ١٠٠ جزء من الزئبق اخذ موضعها ٢١٢٥٠ جزءاً من النحاس وذاك مما كانت المقادير المستعملة منها

ثم اذا غُس في هذا السبال قطعة حديد فالنحاس الذي ذاب في العمل الاول برسب ويلتصق في السبال شيء من الحديد واذا استُعلم وزن الحديد الذي ذاب يرى ان ٢١٢٥٠ جزءاً من النحاس اخذ موضعها ٢٨ جزءاً من الحديد ثم اذا وُضِع ٢٨ جزءاً من الحديد في حامض هيدروكلوريك بملت مقداره من الهيدروجين واذا جمع توجد نسبة وزنه الى وزن الحديد كسبة ٢٨:١ اي جزء واحد من الهيدروجين اخذ موضعه ٢٨ جزءاً من الحديد فيقال ان هذه المواد اي الهيدروجين والزئبق والحديد والنحاس تتركب مع بعضها ومع مواد اخر على هذه النسبة اي ان عدد الهيدروجين هو واحد وعدد الزئبق ١٠٠ وعدد النحاس ٢١٢٥٠ وعدد الحديد ٢٧ واكمل مادة عدد دال على الوزن منها الذي يدخل في كل مركب منها مع غيرها

الوزن الجوهري او وزن الجوه الفرد — لنفرض ان جوهراً فرداً من

الأكسجين يقوم مقام جوهر فرد من الهيدروجين فقد وُجد بالامتحان ان ثمانية اجزاء اكسجين وزناً تأخذ موضع حرة واحدة من الهيدروجين وزناً فنحكم بأن جوهر الأكسجين هو اقل من جوهر الهيدروجين ثلثي مرات اي العدد الدال على تركيب الأكسجين وزناً هو ٨. ولكن جوهر مائي من الهيدروجين يأخذ موضع جوهر أكسجين وحسباً فقدر جوهر هيدروجين وزناً يعدل ٨ جواهر أكسجين فإذا ٢ هيدروجين - ١٦ أكسجين فيكون وزن الأكسجين الجوهري ٨ او ١٦ ولكن عدد تركيبه وزناً لا يكون الا ثلثي والجوهر المادى من الهيدروجين مؤلف من جوهرين فردين مت

الوزن المادي اي وزن الجوهر المادي - اذا قيل بين حرمين متساويين من غاز الكلور وغاز الهيدروجين يرى ان وزن الكلور هو $\frac{1}{7}$ مرة وزن الهيدروجين فنحكم ان جوهر الكلور هو اقل من جوهر الهيدروجين المادي $\frac{1}{7}$ مرة ولكن جوهر مادياً من الهيدروجين مؤلف من جوهرين فردين متساويين اي وزن جوهر الفرد هو نصف وزن جوهر المادي فيكون وزن جوهر الكلور الفرد ٧١ مرة وزن جوهر الهيدروجين الفرد فالواد البسيطة لها وزن جوهر مادي ووزن جوهر فردي اما المركبة فلها وزن جوهر مادي فقط

قواعد التركيب بالوزن

قواعد التركيب بالوزن اربع

- (١) كل مركب هو على تركيب واحد ابناً مثال ذلك جوهر واحد من الماء بركب ابناً من هيدروجين ٢ واكسجين ١٦ وجوهر من كربونات الكلس بركب ابناً من جوهر حامض كربونيك وجوهر كلس ولا يجمع قلب هذه القاعدة لان عناصر معينة على اوزان معينة قد تولد معاد مختلفة كما سوف نرى في الكيمياء الآتية
- (٢) اذا تركت مادة مع اخرى على نسب مختلفة تكون هذه النسب على سلسلة حسابية مثال ذلك المواد المركبة من اكسجين ونيترجين

أكسجين	نيتروجين	
٨	١٤	الأكسيد اولى
١٦	١٤	الأكسيد الثاني
٢٤	١٤	حامض نيتروس
٢٢	١٤	حامض هيبونيتريك
٤٠	١٤	نيتريك

وقد تقدر بعض حلقات السلسلة كما يرى في مركبات أكسجين وكلور

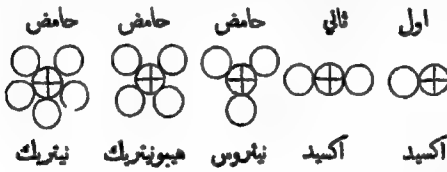
أكسجين	كلور	
٨	٢٥٢٥	حامض هيبوكلوروس
٢٤	٢٥٢٥	كلوروس
٢٢	٢٥٢٥	هيبوكلوريك
٤٠	٢٥٢٥	كلوريك
٥٦	٢٥٢٥	كلوريك اعلى

(٢) اذا تركبت مادة ا مثلاً مع أخرى ت وث وج مثلاً فالنسب التي عليها
تركبت ت وث وج مع ا هي نفس النسب التي عليها تتركب بعضها مع بعض
بنسبة على هذه القاعدة قد جعلت مادة خطأ او قاعدة وحسبت واحداً وفي
الهيدروجين لانه اخف المواد المعروفة فاذا تركب الهيدروجين مع أكسجين على
نسبة ٨:١٤ او على نسبة ١٦:٢٢ ومع نيتروجين على نسبة ١٤:٢٢ ومع كربون على
نسبة ١٦:٢٢ الخ فالهيدروجين يتركب مع الكربون على نسبة ١٤:٢٢ ومع الاكسجين
على نسبة ٨:١٤ وقس على ذلك

(٤) العدد الدال على نسبة تركيب مركب مع مادة اخرى هو مجموع
اعداد عناصره — مثال ذلك الحامض النيتريك مركب من أكسجين ٤٠
ونيتروجين ١٤ فيكون عدده ٤٠+١٤=٥٤ وايضاً الحامض الكبريتيك مركب
من جوهر كبريت ١٦ واربعه جواهر أكسجين ٢٤ فيكون عدده ١٦+٢٤=٤٠
والپوتاسا مركب من جوهر بوتاسيوم ٢٦ وأكسجين ٨ فيكون عدد البوتاسا ٢٦+٨=٣٤
٤٧+٨ فاذا تركب الحامض الكبريتيك مع البوتاسا يتركب ٤٧+٨=٥٥ اي

عدد كبريتات البوتاس هو ٨٧

الرأي الجوهري - إن هذه القواعد يُعلل عنها بمبدأ صريح به أولاً الفيلسوف دالتون وسُمي مبدأ هذا الرأي الجوهري وهو أن جواهر الاجسام أي اجزائها التي لا تتجزأ في مختلفة الوزن وإن الفرق بين أوزانها هو نفس نسبة تركيبها مع غيرها مثالة قد وُجد بالامتحان أن الأكسجين يتركب مع الهيدروجين على نسبة ٨:١ فيُزعم أن وزن جوهراً أكسجين هو ثلثي مرات وزن جوهراً هيدروجين والأمور طاهران لا مانع من جعل أي عدد كان دالاً على نسبة تركيب جسم ما مع آخر على شرط حفظ النسبة وبين البقية ولما كان الهيدروجين يتركب مع غيره بقدر أقل من غيره من العناصر جعل العدد الدال عليه واحداً والأعداد الدالة على غيره تابعة له وعلى هذا النسق يكون عدد الأكسجين ١٦ وعدد النيتروجين ١٤ وعدد الكربون ٦ ويجوز أيضاً أن يجعل الأكسجين قياساً فيفرض عدده ١٠٠ مثلاً فيكون الهيدروجين ١٢٥ والنيتروجين ١٧٥ والكربون ٧٥ ونس على ذلك وربما ينفع ما تقدم من جهة أعداد الجواهر الداخلة في مركب ما بهذه الصورة إذا جعلنا الدائرة دالة على أكسجين ودائرة في وسطها صليب دالة على نيتروجين فلنا



النيتروجين النيتروجين

ان ما تقدم ذكره يصبح في كل جسم يُقَدَّم مع آخر على نسب معينة وليس في اتي يُقَدَّم على نسب غير معينة فان قهقه من الهيدروجين مثلاً تُقَدَّم مع ١٦ قهقه أكسجين ولا تُقَدَّم مع ١٤ او مع وزني اخر غير ١٦ اما نقطة الكحول مثلاً تُقَدَّم مع نقطة ماء او مع وقية اورطل او أكثر منه

تركيب بالمجموع

تسهل الاعمال الكيميائية احياناً بمعرفة كم من جرم غاز يتركب مع مفروض من غاز آخر لان قياس اجرام الغازات اسهل من وزنها فاذا عُرِف ثقل غاز النوعي

عدد تركيبه وزناً يستعمل نسبة تركيبه جرمياً بقسمة العدد الوزني على الثقل النوعي	مثال ذلك
٨ فحمات أكسجين عند ٦٠° ف ٣٠ من البارومتر تشغل	عقدة مرصعة
٤٦٢٧	فحمية هيدروجين
٤٦٢٢	٢٥٢٥ فحمية كلور
٤٦٢٧	٧٧ بخار اليود

أي جرم الوزن من الأكسجين الذي يتركب مع غيره هو نصف جرم الوزن من الكلور أو الهيدروجين أو بخار اليود الذي يتركب مع غيره وهذا جدول بعض العناصر مع ثقلها النوعي وأعدادها والجرم منها الذي يتركب مع غيرها

ثقل نوعي	عدد وزني	عدد حرمي
٠.٦٦٣	١	١٤٢٤٣
٠.٩٧٣	١٤	١٤٢٢٧
٣.٤٧٠	٢٥٢٥	١٤٢٢٢
٥.٢٩٥	٨٠	١٤٢٨٢
٨.٧١٦	١٢٧	١٦٢٥٧
٠.٤١٨	٦	١٤٢٢٤
٧.٣	١٠٠	١٤٢٢٩
١.٠٦	٨	٧٢٢٣
٤.٢٥٠	٢٢	٧٢٢٥
١٠.٤٢٠	٧٥	٧٢١٩
٣.٢	١٦	٧٢٢

وعلى هذا النسق المواد المركبة أيضاً أما بخار الكربون فهو من الأبخرة الوهمية المزعومة إمكانية وجودها فيعرف من أن في المحامض الكربونيك جرم من الأكسجين يعادل جرم الغاز نفسه فإذا طُرِح من ثقله النوعي ثقل الأكسجين النوعي يبقى ما يدل على نسبة ثقل بخار الكربون النوعي إلى الأكسجين مثالة

١٢٥٣٤٠	ثقل حامض كرونيك الوعي
١٢١٠٥٧	• أكسجين
٠٢٤١٨٣	ثقل بخار الكربون

يرى مما تقدم ان للتركيب ثلاث طرق الاولى تركيب حسب عدد الجواهر
اي جوهر من مادة متحد فتتركب مع جوهر وجوهرين او ثلاثه او اربعة - واخر
من مادة اخرى مثالة جوهر أكسجين متحد مع جوهر هيدروجين فيتكون ماء
الثانية تركيب بالوزن اي وزن من الهيدروجين مع ثمانية اوزان أكسجين يتكون
منها ماء

الثالثة تركيب بالجرم اي جرمان من الهيدروجين مع جرم واحد من
الأكسجين يتكون منها ماء
وهذه الطرق الثلاث متفقة لان جوهر أكسجين هو ثلثي مرات جوهر هيدروجين
وزناً ولكنه نصف جوهر هيدروجين جرواً

الفصل الثالث

في التسمية الكيميائية والسميات والعبارات

ان في الايام القديمة كانت تسمية المواد المعروفة او المكتشفة حديثاً اتفاقية
او حسب رغبة من كشفها مثل زيت الزج وسكر الرصاص وزهر الكبريت وزينة
الاشمين والفرز المعدني وملح الطرطير وملح الكينزي وما يشبه ذلك ولم تكن هذه
الاسماء دالة على تركيب المسمى ان كان مركباً ولا على خصائصه ان كان بسيطاً.
ثم بعد اكتشاف غاز الأكسجين سنة ١٧٧٤ خذ علماء هذا الفن يسمون المواد
البسيطة الجديدة بالاكتشاف حسب خاصية من خصائصها فأركن المواد البسيطة
المعروفة منذ قديم الزمان على اسمائها القديمة واقبلوا ايضاً على قواعد لاجل تسمية
المواد المركبة بها يستدل على اجزاء جسم من اسمها كما سنعلم واصطلموا ايضاً على
بعض الاحرف المتقطعة من اسم كل عنصر للدلالة على ذلك العنصر لاجل
الاختصار في الكتابة والاحرف المتقطعة من اسم عنصر تسميت مختصرة او سيمنة
كالانف المتقطعة من أكسجين والنون من نيتروجين والهواء من هيدروجين

والجاء من حديد وقس على ذلك وإن كان الجسم مركباً فسيمنة تتألف من سمات
عناصره مثال ذلك الماء فإنه مركب من أكسجين وهيدروجين فتكون سيمنة $ا هـ$
العبارات الكيميائية — اما العبارات الكيميائية فهي طريقة مختصرة للدلالة
على تركيب مادة بالكفاية وهي تتألف من سمات عناصر المادة مع اعداد دالة
على كمية جواهر تلك العناصر الداخلة فيها مثال ذلك سيمنة أكسجين في $ا$ وسيمنة
هيدروجين في $ن$ فاذا تركب جواهر أكسجين مع جواهر هيدروجين يتولد اول أكسيد
النيتروجين ويعبر عنه بهذه العبارة $ن ا$ واذا تركب جواهر أكسجين مع جواهر
نيتروجين يتولد أكسيد النيتروجين الثاني فيُعبّر عنه بهذه العبارة $ن ا ٢$ وثلاثة
جواهر أكسجين مع جواهر نيتروجين هذه عبارتها $ن ا ٣$ وقس على ذلك
ثم ان المواد البسيطة المعروفة الان في ٦٥ عصرًا وقد اقسمت الى غير
معدنية ومعدنية اما غير المعدنية فهذه اسمائها مع سماتها

اسم	سيمنة	اسم	سيمنة
أكسجين	ا	بروم	ب
هيدروجين	هـ	يود	ي
نيتروجين	ن	فلور	فل
كبريت	ك	بور	بو
فصلور	ف	سليكون	س
كربون	كر	سالييوم	سل
كلور	كل		

اما العناصر المعدنية فهذه اسمائها مع سماتها

اسماء	سمات	اسماء	سمات
بوتاسيوم	ب	منغنيس	من
صوديوم	ص	حديد	ح
ليثيوم	ل	كوبلت	كو
باريوم	با	نكل	نك

اسم	سمية	اسم	سمية
سترونتيوم	ست	زئبق	زئبق
كلسيوم	كلس	كاديوم	كاد
مغنسيوم	م	رصاص	رصاص
الومينوم	ال	قصدير	قصدير
جاليوم	ج	برص	برص
يتريوم	يت	نحاس	نحاس
زركونيوم	ز	اورانيوم	اورانيوم
ثوريوم	ث	زئبق	زئبق
سيريوم	سي	فضة	فضة
لثانيوم	لث	يلايدوم	يلايدوم
ديليوم	د	روديوم	روديوم
ايريوم	اير	ارديوم	ارديوم
تريوم	ت	پلاتين	پلاتين
ذهب	ذ	ايزوم	ايزوم
تتايوم	تت	كروميوم	كروميوم
تتالوم	تت	انتيمون	انتيمون
تلوريوم	تلو	زئبق	زئبق
تورينجن	تون	تاليوم	تاليوم
مليديوم	مل	نيوبيوم	نيوبيوم
قناديوم	قف	نورديوم	نورديوم
پلوريوم	پلو	روثينيوم	روثينيوم
كيسوم	كي	اندروم	اندروم

ثم ان الاجسام المركبة قُسم الى ثلاثة اقسام كبرى اي حوامض وقواعد او قلوبات واملاح اما الحامض فهو جسم حامض المذاق غالبا يحول الازرق الباقي الى احمر ويحد مع قواعد فيكون معها املاحا اما القاعدة او القلوية فهي

عكس الحامض ترحع الاحمر السائي الحوّل الى اوبو الاصلي الازرق ويخمد مع حامض فيزيل حموضته ويكون معه طمًا اما الملح فهو الجسم المجديد المكوّن من اتحاد الحامض والقاعدة وهذا التّحديد اغايي يستثنى منه بعض المواد كما سيأتي بيانه وسوف يذكر لهذه الاقسام تحديدًا آخر

ان تسمية الاجسام البسيطة لا ضابط لها كما تقدم غير انه قد درجت العادة في ما يكتشف منها حديثًا ان تُجمل اسماؤها تنتهي في لفظه يوم او وُم ان كانت من المعادن مثال ذلك بوتاسيوم وصوديوم وكلسيوم ولشاموخ

المركبات من المواد البسيطة غير المعدنية بعضها مع بعض او مع المعدنية البسيطة تنتهي اسموها في لفظه يد مثال ذلك الاكسجين مع الهيدروجين سُمي أكسيد الهيدروجين ومع الكلور أكسيد الكلور ومع الحديد أكسيد الحديد. والكلور مع البروم يكون كلوريد البروم ومع الصوديوم كلوريد الصوديوم. واليود مع الكبريت يكون يوديد الكبريت ومع الفضة يوديد الفضة. والكبريت مع الهيدروجين يكون كبريتيد الهيدروجين ومع الكربون كبريتيد الكربون والفضفور مع الكلسيوم يكون فصوليد الكلسيوم ويختصر الى فصوليد الكلسيوم

اذا اتحد اكسجين مع مادة اخرى بسيطة فان لم يكن المكوّن منها حامضًا سُمي أكسيدًا فان كان فيه جوهر اكسجين سُمي اول أكسيد مثاله اول أكسيد الحديد وان كان فيه جوهرًا اكسجين سُمي ثاني أكسيد كثنائي أكسيد النيتروجين او ثلاثة فتالث أكسيد وقس على ذلك اول كلوريد وثاني كلوريد وان كان فيه اقل من جوهر اكسجين سُمي تحت أكسيد مثاله تحت أكسيد النحاس وان كان فيه جزء ونصف جزء من اكسجين سُمي مسكوي أكسيد مثاله مسكوي أكسيد الحديد وهكذا في الكلور مثاله مسكوي كلوريد الحديد والاكسيد الذي فيه الاكثر من الاكسجين سُمي اعلى أكسيد مثاله اعلى أكسيد الحديد واعلى أكسيد الرصاص وهكذا في الكلور

ثم اذا كان المركب من الاكسجين ومادة اخرى حامضًا فالذي فيه الاقل من الاكسجين ينتهي اسمه في لفظه وُس والذي فيه الاكثر منه ينتهي اسمه في لفظه يك

مثال ذلك جوهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون ادل أكسيد النيتروجين وجوها أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون ثاني أكسيد النيتروجين وثلاثة جواهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون حامضاً نيتروساً وخمسة جواهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون حامضاً نيتريكاً وإن كان بينها مركباً حامضاً يقدم على اسمه لفظة هيدرو مثالة أربعة جواهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون حامضاً هيدرونيتريكاً وجوهر كبريت مع جوهر أكسجين يكون حامضاً كبريتوساً وجوهر كبريت مع ثلاثة جواهر كبريت تكون حامضاً كبريتيكاً وجوهر أكسجين مع جوهر كبريت يكون حامضاً هيدوكبريتوساً وجوهر كبريت مع خمسة جواهر أكسجين تكون حامضاً هيدوكبريتيكاً وقس على ذلك

ثم ان لم يكن في الحامض أكسجين يؤلف اسمه من تركيب اسماء عناصره مثالة الحامض المركب من هيدروجين وكلور يسمى الحامض الهيدروكلوريك والمركب من هيدروجين وسيلانوجين يسمى الحامض الهيدروسيلانيك اما الملح فإذا كان حامضاً ما ينتهي اسمه في وُس فالملح ينتهي اسمه في ريت مثالة كبريتات الصودا وإن كان حامضاً ما ينتهي اسمه في ريك فالملح ينتهي اسمه في ات مثالة نترات البوتاسا وقس على ذلك

من سمات العناصر المتقدم ذكرها وعدد جواهر العناصر الداخلة في مركب تؤلف عبارة كيميائية دالة على تركيب كل مركب فتكتب السمات ثم عدد الجواهر برقم صغير عن يسارها تحت السطر قليلاً مثالة ١٥- اول أكسيد الهيدروجين ون ٢١- ثاني أكسيد النيتروجين وك ٣١- حامض كبريتيك ون ٤١- حامض هيدونيتريك ون ٥١- حامض نيتريك و٦١- بوتاسا وص ١= صودا و٦١ ان ٥ - نترات البوتاسا وص ١٢١- كبريتات الصودا ون ٢٥- نواتر و ٥ كل ن ٣٥- هيدروكلورات النواتر وقس على ذلك

ان كان الملح ما فيه شع الحامض القاعدة اي كانت القاعدة كافية لابطال الحامض تماماً سمي الملح متعادلاً مثل كبريتات المغنيسيا وإن كان نسبة حامضه الى قاعدة تركسته ١:٢ او ٢:٣ تقدم على اسمه لفظة مسكوي مثل مسكوي كبريتات البوتاسا وإن كان فيه جوهر حامض وجوهر قاعدة تقدم على اسمه لفظة

ثاني مثاله ثاني أكسالات اليوتاسا ورابع أكسالات اليوتاسا وقس على ذلك
إذا انتهى اسم عنصر في لفظة وم ينتهي أكسيده في ١ مثاله پوتاسيوم پوتاسا
جدول العناصر المعروفة وسماها وأعدادها وأوزان جواهرها

اسم	سجدة	وزن جوهري	عدد
هيدروجين	١	١	١
كلور	كل	٣٥٤٥	٣٥٤٥
بروم	ب	٨٠	٨٠
يود	ي	١٢٧	١٢٧
فلور	فل	١٩	١٩
أكسجين	ا	١٦	٨
كبريت	ك	٣٢	١٦
سليسيوم	سل	٧٦٤٥٠	٣٦٤٧٥
ناتريوم	نلو	١٢٩	٦٤٤٥
بور	بي	١١	١١
كربون	كر	١٢	٦
سليكون	س	٢٨	٢١
زركونيوم	ز	٨٦٤٦	٢٣٤٦
قصدير	قي	١١٨	٥٩
تيتانيوم	تي	٥٠	٢٥
تورينوم	ث	٢٣١٤٥	٥٧٤٨٧
نيتروجين	ن	١٤	١٤
صنوبر	ف	٢١	٢١
زرنج	زر	٧٥	٧٥
انتيمون	ات	١٢٣	١٢٣ او ٦١
بزموت	بر	٢١٠	١٥٥

اسم	سمية	وزن جوهري	عدد
پروتاسيوم	پ	٢٩	٢٩
صوديوم	ص	٢٣	٢٣
ليثيوم	ل	٧	٧
كيسوم	كي	١٢٣٤.٢٦	١٢٣٤.٢٦
روبيديوم	روب	٨٥٤ ٢٦	٨٥٤ ٢٦
تاليوم	تا	٢٠٤	٢٠٤
فضة	فض	١٠٨	١٠٨
باريوم	با	١٣٧	٦٨٤ ٥
سترونتيوم	ست	٨٧٤ ٥	٤٢٤ ٧٥
كلسيوم	كلس	٤٠	٢٠
مغنيسيوم	م	٢٤	١٢
جاليوم	ج	١٤	٧
يتريوم	يت	٦٤٤٣٠	٢٣٤ ١٨
اربيوم	ار	محلول	محلول
تريوم	ت	.	.
سيريوم	سي	٩٢	٤٦
لانتانوم	لن	٩٣٤ ٨	٤٦٤ ٤
ديديميوم	د	٩٦	٤٨
رصاص	رصاص	٢٠٧	١٠٣٤ ٥
زئبق	زئبق	٢٠٠	١٠٠
نحاس	نخ	٦٣	٣١٤ ٥
زئبق	زن	٦٥	٣٣٤ ٥
كاديوم	كد	١١٢	٥٦
نكل	نك	٥٩	٢٩٤ ٥

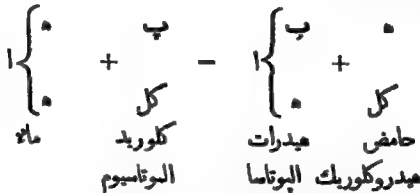
اسم	سمة	وزن جوهري	عدد
كوبلت	كو	٥٦	٢٩٢ ٥
كروميوم	كرو	٥٢٢ ٥	٢٦٢ ٧٥
منغنيس	من	٥٥	٢٧٢ ٥
حديد	ح	٥٦	٢٨
مليبديوم	مل	٩٦	٤٨
نيونيكين	تون	١٨٤	٩٢
فاديوم	ف	٦٨٢ ٥	٦٨٢ ٥
أورانيوم	أو	١٢٠	٦
الومينوم	ال	٢٧٢ ٥	١٢٢ ٧٥
نيوبيوم	نيو	٩٤	محلول
پلوتونيوم	پلو	محلول	.
تنتالوم	تن	٢٣٠	٩٢
ذهب	ذ	١٩٦٢ ٥	٦٨٢ ٢٥
پلاتين	پلا	١٩٧	٦٨٢ ٥
أزويوم	أز	١٩٧	٦٨٢ ٥
إرديم	إرد	١٩٧	٦٨٢ ٥
روديوم	رود	١٠٤	٥٢
هلاذيوم	هل	١٠٦٢ ٥	٥٢٢ ٢٥
روثينيوم	رو	١٠٤	٥٢
اندنيوم	إند	محلول	٢٥٢٩١٩

الفصل الرابع

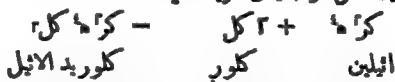
في الاصول وجوهية الاصول

الاصل في اصطلاح الكيمياء هو كل جوهري او كل مجتمعة جواهر يمكن

قله من مركب الى مركب آخر بالحل والتركيب او يمكن وجوده وحده ثم تركبه مع اخر فان كان للاصل جوهر واحد بسيط فقط فسمي اصلاً بسيطاً وان تألف من مجموعات جواهر فسمي اصلاً مركباً اي الاصل البسيط والجوهر لفظان مترادفان والاصل المركب هو مجموع جواهر تقوم مقام جوهر واحد مثال ذلك



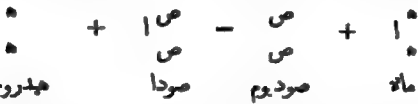
اي الجواهر ه وكل وب في اصول بسيطة لان في كل واحد منها جوهر واحد فقط ويمكن نقله من مركب الى آخر بالحل والتركيب ولكن ما في هيدرات البوتاسا يمكن نقله ايضا فيسمى اصلاً مركباً وان لم يمكن تجريده . ولنا في المادة المسماة ايتلين اصل مركب يمكن تجريده اي



فما ان الايتلين يمكن تركبه مع الكلور كما لو كان بسيطاً يجب ان يحسب اصلاً وبما انه مركب من كربون وهيدروجين فهو اصل مركب

ذوات جوهر واحد وذوات جوهرين الخ - قد قدم ان اقل وزن الاكسجين الذي يتركب مع هيدروجين هو ٨ وان وزن جوهر اكسجين هو ١٦ اي جوهر اكسجين يتركب مع جوهر هيدروجين او باخذ موضعها في مركب ما وقد تقدم ايضا ان ٢٥٥ هو عدد الكلور وهو وزن جوهره ايضا اي يتركب مع جوهر هيدروجين او باخذ موضعه . فيظهر من ذلك ان جوهر كلور يشبع من نصف الهيدروجين الذي يشبع منه جوهر اكسجين فيسمى الكلور ذا جوهر واحد والاكسجين ذا جوهرين . وقد انفع ايضا من الامتحان ان جوهرًا من البور يتركب مع ثلاثة جواهر كلور اي مع ثلاثة جواهر مادة ذات جوهر واحد فيسمى البور ذا ثلاثة جواهر وقد وجد ايضا ان جوهرًا من الكربون يتركب مع اربعة جواهر

او هكذا مكتوب: أكسيد الصوديوم او صودا غير هيدراتي مع انقلاط هيدروجين



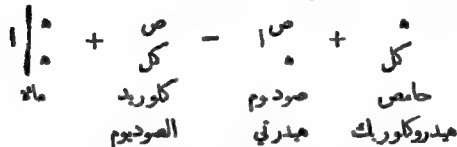
يراد بالميدراتي كل مادة حاصلة من التعويض فيها بمعدن عن نصف هيدروجين
جوهري ماء مائري او عدة جواهر ماء مقدرة

في الحامض الهيدروكلوريك يُعَوَّض عن هيدروجينه بمعدن هكذا



هيدروكلوريك صوديوم كلوريد هيدروجين
الصوديوم

وايضا بواسطة الصوديوم الهيدراتي هكذا



سواء على ما تقدم قد اتخذت الحوامض بانها مركبات هيدروجينية يمكن
التعويض فيها عن كل هيدروجينها او عن معدن بمعدن ما بجل وتركيب بواسطة
معدن هيدراتي وهذا الهيدروجين الذي يؤخذ موضعه يسمى لهيدروجين القاعدي
اما القواعد فهي معادن هيدراتية او اصول مركبة تبدل معدنها او اصلها
بهيدروجين الحوامض ما بجل بالتركيب

اما الاملاح فهي المواد الناتجة من تبديل هيدروجين الحوامض القاعدي
بمعدن

اما فعل الحوامض والقواعد بالتمويس فلأن اللتمويس فيو ملح آتني ازرق
هو ثلث الكلس فلا عوَّض عن الكلسيوم باي معدن كان بقي اللون الازرق

ولكن اذا عوّض عنه بهيدروجين تعبر المادة الملوثة حمراء وتسمى حامضاً لثاماً

الفصل الخامس

في التبلور

أكثر المواد الجامدة بسيطة كانت او مركبة لها هيئات هندسية محددها سطوح مسنونة ولها زوايا معلومة ثابتة فسميت بلورات واجمل البلورات تُرى بين المواد المعدية الطبيعية المولدة تدريجياً تحت الارض بالقوى الطبيعية العاطلة فيها مدة مستطيلة وفي توليد البلورات صناعياً يرى ان الاجمل في تلك التي طالت مدة تكوينها

من وسائط التبلور تلوجب المادة في ماء او في شيء آخر تحمل الذوبان فيه فان ذوت منه حرارة عالية أكثر من حرارة واطنة فتمتد ان أشجع المذوّب بالمذوّب فيه وهو سخن تتولد بلورات عند ما يبرد وان ذابت بجمرة اعتيادية لمحتد تتولد البلورات بخفيف المذوّب كما يرى في بعض الاملاح بعض المواد تتلور بالاصهار ثم التبريد تدريجياً كما يرى في الدميت والذريت وغيرها والبعض عند الانتقال من حالة غازية الى المجمودة كما يرى في البرد

البلورات تقو يوضع مادتها على سطوح الموااة المولدة بحيث تبقى الزوايا على ما كانت في السوا البلورية ولذلك يرى كل نوع من البلورات اذ فلق يخلق على شكل محسوس وهذه الخاصية سميت فلق البلورة

كم مادة تتبلور على هيئة محتصة بنفسها غير ان بعض المواد تارة تتلور على هذه الهيئة وتارة على تلك حسب ظروف التلور كالحجارة او المدة او ما يشبه ذلك كما يرى في الكبريت الطبيعي والمصهور وفي انواع الكربون وكربونات الكلس . يوريد الزنق الذي يختلف في هيئة بلوراته وفي لونه ايضا

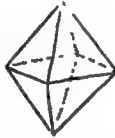
كثيراً ما يمتاز مادة عن اخرى بزوايا ملوراتها فلا بد في معرفتها من آلة بها تلمس زواياها فان استعملت آلة بسيطة مثل قطاعي نحاس ونصف محيط دائرة وكانت سطوح البلورة واسعة تضط الزوايا بالكثافة وان لم تكن كذلك فلا

تضبط زواياها ألا بآلة دقيقة مثل مقياس البلورات الذي اخترعه الدكتور
ولسبون بها تماس زوايا بلورة بواسطة انعكاس النور منها ومن أراد الوقوف
على ذلك فليراجع المطولات في فن البلور

اشكال البلورات الاصلية — هيئات البلورات كثيرة جداً لا يسع هذا المختصر
ذكرها غيرها هنا متفرع

شكل ٥٢

من ستة اشكال هندسية.



الشكل
الاول
الطبيعي

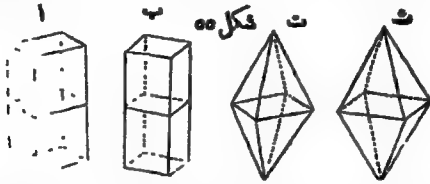
وفيها ثلاث رتب الرتبة الاولى المكعب ا شكل ٥٣ الثانية ذات ثلثي زوايا
وسطوحه مثلثات ب. الثالثة ذات اثني عشرة زاوية وسطوح معينة ت. ومن
هذه الرتبة بلورات عدة من المعادن والماس والملح ووريد البوتاسيوم والشمع
الابيض وفلوريد الكالسيوم والجبس والي كبريتات الحديد وغيرها

شكل ٥٤



الشكل التالي المنشور المربع شكل ٥٤ وفيها رتب الاولى المنشور المربع
محاوره تنتهي في منتصف سطوحه ا. الثانية المنشور المربع محاوره تنتهي في اضلاعه
ب. الثالثة ت ذات ثلثي زوايا تقابل ا والرابعة ث ذات ثلثي زوايا تقابل ب
ومن هذه الرتب ثلثي اكسيد القصدير الطبيعي وفروكسانيد البوتاسيوم

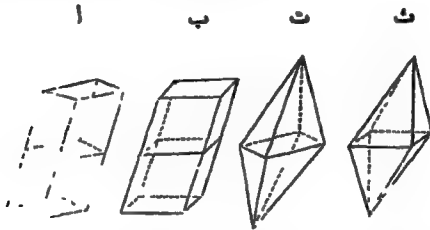
الشكل الثالث المنشور المستطيل شكل ٥٥ وفيه اربع رتب الرتبة الاولى



المنشور المستطيل ١. الثانية ب المنشور المعين. الثالثة ت ذات ثنائي زوايا على مستطيل والرابعة ث ذات ثنائي زوايا على معين ومن هذه الرتب الكبريت اذا تبلور بجمارة قليلة وكبريتات الحديد مع الزرنيخ وكبريتات البوتاسا وكبريتات الباريما

الشكل الرابع المعين الموروب شكل ٥٦ وفيه اربع رتب الرتبة الاولى

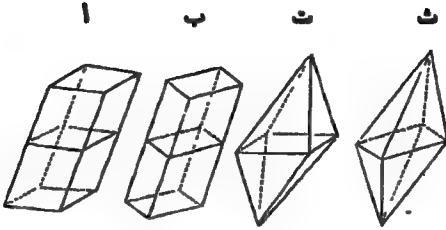
شكل ٥٦



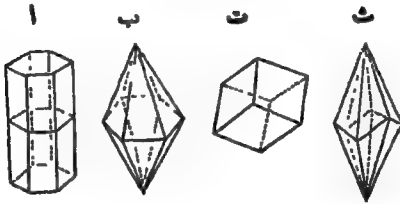
المستطيل الموروب الثانية ب المعين الموروب الثالثة ت ذات ثنائي زوايا على مستطيل موروب والرابعة ث ذات ثنائي زوايا على معين موروب ومن هذه الرتب فصصات الصودا والبورق وكبريتات الحديد

الشكل الخامس المعين موروب الموروب شكل ٥٧ وفيه اربع رتب . الرتبة الاولى والثانية المنشور المخرف ا وب والرتبة الثالثة والرابعة ذوات ثنائي زوايا مخرفة ت وث منها كبريتات الخامس ونترات البزموت

شكل ٥٧



الشكل السادس المنشور الكبر المشلاخ شكل ٥٨ وفيه اربع رتب الرتبة
شكل ٥٨



الاولى المنشور المستدس ا. الثانية ذات اثني عشرة زاوية ب الثالثة ذات السطوح
المعينة ت الرابعة ذات اثني عشرة زاوية سطوحها محدودة بثلاثات متساوية
الضلعين منها الجليد ونيترات الصودا والكوارتز والبلور والزرنيخ والاتيمن والفلور
اذا نمت بلورة بالتساوي من كل جهاتها فالامر واضح ان هيئتها لا تتغير

شكل ٥٩



ولكن اذا نمت من جهة دون اخرى تتغير هيئتها بالنسبة الى هذا الاختلاف مثال ذلك اذا اقتصرت نمو المكعب من عند زواياه يحدث شكل ذو ثماني مثلثات وست مستقيمات مثل الشكل ٥٩ او شكل ذو ثماني مثلثات وست مربعات او مستطيلات مثل ب او شكل آخر مثل ت واذا نمت السطوح المتبادلة تتغير الهيئة من ذات ثماني زوايا الى اثني عشرة زاوية وغير ذلك كالاشكل في شكل ٦٠

شكل ٦٠



الماء المتوسط وماء البلور وماء التركيب

كثيراً ما يحدث عند البلوران البلورات يوضع بعضها فوق بعض تنحصر بينها جانباً من الأم أي السيلال الذي كانت المادة ذاتية فيه وقد يكون كثيراً وقد يكون قليلاً أي لا نسبة بينه وبين البلورات وهذا الماء قد سمي الماء المتوسط اما بعض البلورات فتحتد بمقدار معلوم من الماء وتتركب معه على نسبة معينة وهو المعروف بماء البلور

مقدار ماء البلور في مادة معلومة قد يختلف باختلاف ظروف البلور مثال ذلك كبريتات المغنسيوم اذا تلور على درجة الحرارة الاعتيادية يتركب مع سبعة جواهر مادية من الماء فتكون عبارته كما

هند البلور تحت صفر يتركب مع ١٢ جواهر ماء فتكون عبارته كما

ان ماء البلور ليس بينه وبين بلوراته تعلق شديد لانه يمكن طرده بالحرارة ثم تلويب المادة وتبلورها ثانية فنكسب ايضا الماء الذي خسره بدون تغيير في خاصياتها الكيميائية ولكن ماء البلور تأثير عظيم في هيئة البلورة لانه اذا طرد

تغير الهيئة بل تفسد كما يرى من احماه بلورات الشب الابيض
ان بعض المواد تزيد قابليتها للذوبان حسب ازدياد الحرارة وإذا تبلدت
ثم أُحميت يظهر كأنها تذوب في ماء تبلورها وإذا دامر الاحماه قليلاً تخف ونحمد
ايضاً وهذا الذوبان قد سُمي الذوبان المائي تمييزاً بينه وبين الاصهار الذي سُمي
الذوبان الناري

ان بعض البلورات اذا عرضت للهواء تخسر ماء تبلورها فتصبح مسحوقة
ناعمة وهذه الظاهرة سميت تفرماً كما يرى في كبريتات الصوديوم وبعضها تفسد
ماء من الهواء فتذوب فيه فسميت باثلة مثل كربونات الهوتاسيوم

ان عبارة الحامض الليمونيك المتبلور بارداً في كرم $٨٠٠^\circ \text{C} + \text{H}_2\text{O}$ ماء وإذا أُحمي
الى ١٠٠°C يخسر ماء تبلوره ثم اذ زادت الحرارة يخسر جوهراً مادتي فبصر
حامض اكونيتيك الذي عبارة كرم ٢٠٠°C ولا يعاد الى حالته الاولى فلما
الذي يخسره بتغير ماعية مادة قد سُمي ماء التركيب

مواد بوليميرية اي كثرة الهياكل — اذا ذُوب الكبريت ثم ترك حتى يتبلور
ياخذ هيئة ذوات الزوايا الثلاثي وإذا أُصهر ثم تبلور ياخذ هيئة منشور ذي فائدة
معينة فهو اذاً من المواد البوليميرية اي التي تختلف هيئاتها ولكن لا يختلف ما هيئتها
او تركيبها

مواد ألوتروبية اي مختلفة الصفات — اذا أُحمي النصفور كما ذكر سابقاً
صهيفة ٥٥°C تغير صفاته الكيميائية ثم اذا زادت الحرارة يعود الى صفاته الاولى وفي
كلا الحالتين هو نصفور فينتضح من ذلك ان النصفور يكون على شكلين مختلفين
الصفات فهو من المواد الألوتروبية اي مع الذئبة الواحدة لها صفات كيميائية
مختلفة

مواد ايسوميرية اي متفقة الاجزاء — ان عبارة قُرُميات او غملات الاثيل
في كرم ٢٠٠°C وعبارة خلاات المثل في ايضاً كرم ٢٠٠°C ولكن صفاتها مختلفة
ولا يمكن احالة احدها الى الاخرها من المواد ايسوميرية اي المختلفة اندرت
والمتفقة في التركيب اي في الاجزاء

الفصل السادس

في التذويب

إذا مُزج بعض الجوامد ببعض السائلات تذوب الجوامد في السائلات
وتنتزج بها مزجاً تاماً مثل تذويب السكر في الماء والدهن في زيت النفط الخ
فعند تذويب جامد في سائل تارة تزيد الحرارة وأخرى تنقص وأخرى تبقى
على ما هي بلا تغير ويعلل عن ذلك كما يأتي

قد تقدم القول صحيحة ١٥ بأن كل مادة تحولت من أكثف إلى الطيف تخففي
فيها حرارة وعلى هذا المبدأ كان يجب أن تنخفض حرارة كل سائل ذوّب فيه
جامد وهذا الانخفاض يكون أكثر أو أقل حسب حرارة المادة النوعية. صحيحة ١٢.
وهكذا كان لولا أسباب أخر منها أن المادة الذائبة ربما تعمل فعلاً كيميائياً بالمادة
المتذوّبة ومن ذلك تزيد الحرارة صحيحة ٢٥ فإن كانت الزائدة بالفضل الكيمائي
أكثر من المتناقصة بالتذويب فإن حرارة المزيج وإن كانتا متعادلتين تبقى على ما هي
قواعد التذويب — للتذويب بعض القواعد العمومية تنصح في أكثر المواد
لكن يستثنى منها البعض وقد انحصرت في أربع

القاعدة الأولى — مقدار الجامد الذي يذوب في سائل ما عند درجة مفروضة
من الحرارة هو محدود ومتى ذوّب في السائل كل ما يمكن من الجامد قيل أنه مشبع
فالتذويب إذاً مثل التركيب هو على نسبه معينة

القاعدة الثانية — إذا أضيف سائل من جامد ما فقد يذوّب جامداً آخر أيضاً
بل أحياناً تزيد قوته على تذويب بعض المواد الأخر

القاعدة الثالثة — قوة التذويب في الغالب تزيد بزيادة الحرارة مثال
ذلك ١٠٠ جزء ماء عند ١٠° تذوب ١٠ أجزاء نترات الباريوم وعند ١٠٠°
تذوب ٢٦ جزءاً منه وهذه القاعدة ليست عمومية ولا تكون زيادة قوة التذويب
بالنسبة إلى زيادة الحرارة وبعض المواد يذوب منها في سائل بارد أكثر مثل
كبريتات الثوريوم أما كبريتات الصوديوم فتزيد قوة الماء على تذويبه حتى ينتهي
إلى ٩٩° ثم كل ما زادت حرارة الماء قلت قوته على تذويبه

القاعدة الرابعة - اذا ذُوب جامد في سائل ما ترفع درجة غليان السائل ومقدار ارتفاعها يختلف باختلاف الجامد

استعلام قابلية التلويب - لاجل استعمال قابلية التلويب لنا طريقتان الطريقة الاولى ان يؤخذ وزن معلوم من سائل مشبع بالمادة ولنفرض وزنه ف ثم يصفى بوضعه في قينة على نار خفيفة وعند نهاية العمل يفتح في القينة ماء جاف يفتح لاجل ازالة كل الرطوبة ثم يوزن ما بقي فلنفرضه ف ويكون ف - ف وزن الماء المطرود ثم ف - ف : ١٠٠ : ك وك - $\frac{١٠٠ \times \text{ف}}{\text{ف}}$ اي ك - كمية

المادة التي تذوب في ١٠٠ جزء من السائل على درجة الحرارة المفروضة الطريقة الثانية - يؤخذ السائل المشبع كما تقدم ويوزن وعوضاً عن تحميده يضاف اليه كسوف يرسب المادة الذائبة او يرسب بعض عناصره ثم يجمع الراسب ويفصل ويصفى ويوزن ومن وزنه يستعمل وزن الدائب مثال ذلك اذا اريد استعمال قابلية الذوبان لبروميد الصوديوم يشع ١٠ ماء ثم يضاف اليه يثرات الفضة فيتولد بروميد الفضة ورسب فيجمع ويفصل ويصفى ويوزن ولنفرض وزنه ف وقد علم ان في ١٨٨ جزءاً من بروميد الفضة ٨٠ جزءاً من البروم فقول ١٨٨ : ٨٠ :: ف : ك وك - $\frac{٨٠ \times \text{ف}}{١٨٨}$ فلنفرض قيمة ك في هذه المعادلة ب اي مقدار البروم المستعمل ثم اذا قد علم ان ٨٠ جزءاً من البروم تتركب مع ٢٣ من الصوديوم - ١٠٣ عدد بروميد الصوديوم فلنا ١٠٣ : ٨٠ :: ب : ك وك - $\frac{١٠٣ \times \text{ب}}{٨٠}$ اي وزن بروميد الصوديوم ثم بالنسبة الاولى نستعمل كينته في كل ١٠٠ جزء من الماء

قابلية الغازات للذوبان - القواعد المتقدم ذكرها لا تصح في الغازات لان ذوبان جامد في سائل متوقف على الالة بينها والحرارة تعين على العمل واذا ذاب غاز في سائل لا تخفى حرارة بل تظهر فالحرارة تعوق العمل وكل ما زادت الحرارة قل مقدار الغاز الذي يذوب الى ان يطرد جميعه وبالعكس اذا ضغطت الغازات متقارب حولها المادية كاتها تبردت فيمكن احالة بعض الغازات الى سائلات بالضغط وحده وذوبانها في سائل ما هو بالنسبة الى الضغط اي

إذا زاد الضغط أربعة أضعاف يزيد مقدار الغاز المذوب أربعة أضعاف

الجزء الثالث

في كيمياء المواد غير الآلية

الفصل الأول

في تقسيم العناصر غير الآلية

قد تقدم صفحة ٥٧ أن العناصر غير الآلية انقسمت بالنسبة إلى فعل المادة الكهربائية فيها إلى ذوات كهربائية إيجابية وذوات كهربائية سلبية ولكن هذا الانقسام لا يدل على مشابهة أو على فرق بين هذه العناصر في صفاتها فلا يوافق درسها على ترتيب هذا الانقسام. وقد انقسمت أيضاً إلى معدنية وغير معدنية، صحيفة ٦٤. وهذا الانقسام موافق لدرس صفات العناصر الكيميائية غير أن الحد بين المعدني وغير المعدني ليس بواضح. وقد انقسمت أيضاً إلى شبيهة بالمعدنية ومعدنية ثم انقسم كل من هذين القسمين إلى قسمين باعتبار كونها ذات جوهر واحد أو ذات جوهرين الح. انظر صحيفة ٧١ - ومقابلة المحلولين التامعين ترى أوجه الفرق بين العناصر المعدنية والشبيهة بالمعدنية

معدنية

شبيهة بالمعدنية

(١) لا غاز بينها

(١) بعضها غازات

(٢) ليس لها اللعنة المعروفة باللعنة (٢) هي ذات لعنة معدنية

المعدنية

(٣) هي غير صالحة لوصل الحرارة (٣) هي صالحة لوصل الحرارة والكهربائية

والكهربائية

(٤) كثافتها زائدة

(٤) كثافتها قليلة

(٥) أكسيدها إذا تركبت مع الماد في (٥) أكسيدها إذا تركبت مع الماء في

الغالب تولد حوامض وقلا تولد قواعد (٦) في ذات كهربائية إيجابية في المركبات

المركبات التي تتولد منها مع المعدنيات (٦) التي تتولد منها مع الشبيهة بالمعدنية

فأذا قد تفرق الفرق بين هذين القسمين قسم الشبهة بالمعدنية الى خمس
رتب

الرتبة الاولى الشبهة بالمعدنية ذات جوهر واحد وفي الكلور والبروم واليود
والفلور والهيدروجين

الرتبة الثانية ذات جوهرين وهي أكسجين وكبريت وسليسيوم وتلوريوم

الرتبة الثالثة ذات ثلاثة جواهر فيها مادة واحدة فقط وهي الورد

الرتبة الرابعة ذات اربعة جواهر وهي سليكون وزركونيوم وتيتانيوم وقصدير

وتوربيوم

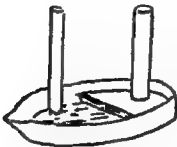
الرتبة الخامسة ذات خمسة جواهر وهي نيتروجين ومغنسيوم وزنك ونيكل و

ونيموت واورانيوم وتالسيوم ونيوبيوم

الفصل الثاني

نبذة في كيفية جمع الغازات

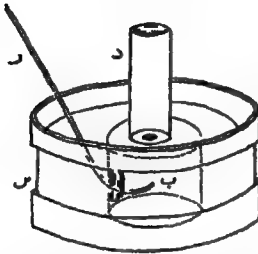
إذا امتلأت قنبلة ماء ثم اغلقت في وعاء ملآن ماء يمكن رفع أكثرها من
الماء ولا تزال مملأة لأن ضغط الهواء الكروي يمنع خروج الماء منها ثم إذا أدخلت
إبريق تحت ثم القنبلة وأُفخ فيها يدخلها الهواء فيطرد الماء منها وعلى هذا المبدأ
نصنع المحوض الكيميائي لاجل جمع الغازات وهو على هيئة شق بسيط وعاء
من خزف أو من حطب شكل ٦١ فيه لوح يمكن



شكل ٦١

في جانب متقوّب فيملأ الوعاء ماء حتى يغطي
اللوح ثم تملأ قنبلة ماء وتقلب حتى يكون فيها
تحت سطح الماء وتوقف على اللوح المشار اليه وفيها
فوق القنب والابوة المتصلة بالوعاء الذي يتولد
فيه الغاز يُغمس طرفها تحت القنب المشار اليه فيصعد الغاز بواسطة القنب الى
القنبلة ويطرد الماء منها

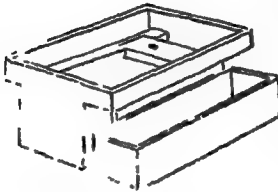
شكل ٦٢



في شكل ٦٢ يستعمل عوضاً عن اللوح المنقوب قطعة خرف محوّقة ب داخل الوعاء س وهي مقوّمة من جانبها لكي تدخل فيها الانبوبة ر ومن اعلاها لكي يصعد الغاز الى القابلة د فيقع وجود قطعة خرف مثل هذه يمكن استعمال اي شكل كان من الاوعية عوضاً كيميائياً

شكل ٦٣ حوض كيميائي على هيئة اخرى مصروع من القصدير او النوتيا

شكل ٦٣

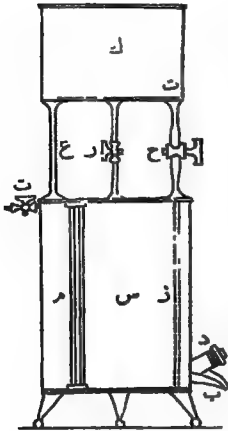


اعلاء اعرض من اسفل لكي يتحمل على كتفه س جاسيو موقفاً للقوابل وللقطعة المستعرضة المثقوبة التي توضع عليها القابلة عند جمع الغاز فيها ثم تُرفع وتوقف على الموقف الجاهز وتوضع موضعها اخرى والماء العائض المطرود من القوابل يخرج

من ثقب في اعلى احدى زوايا الحوض الى وعاء موضوع لاستفائنه

اذا أُريد جمع مقدار جزل من غاز وحطة مدة تُستعمل عوضاً عن الحوض الكيميائي قابلة مصوعة لهذه الغاية وهي على هيئة شتى اصلها واكثرها استعمالاً المعروفة بقابلة يابس نسة الى مخترعها. شكل ٦٤. وهي مؤلفة من وعاء كبير س فوقة وعاء اصغر ك متصل بالاسفل بانبوبة ذات حنفية ر واخرى ذات حنفية ج بازنة من ت الى اسفل الوعاء الكبير. اما ع فعبود لاجل التمكن فقط فاذا صُب ما لا في ك وانتفتحت الحنفيتان يتزل الى س حتى يمتلئ ثم يملأ ك ايضاً وتُسَد الحنفيتان ثم يُفَع اللولب د وتدخل فيه الابوية المتصلة بالوعاء الذي يولد فيه الغاز فيدخل الغاز الى س ويترد منه الماء الذي يخرج عند د ويوصل بالمزنايب ب الى وعاء موضوع لاستفائنه وعلى امتلاء س بالغاز يَسَد اللولب د ويملا ك

شكل ٦٤



ماء وتُفْع الحفنة ج وإذا أريد جمع شيء من
الغاز في قارورة صغيرة مملأ ماء وتُقلب فوق فتحة
رفق ك ثم تُفْع رفيتل الماء عن طريق ت ج ز
فيطرد الغاز عن طريق ر ا م فأنسوبة
زجاجية من خارج م متصلة بدائها مقسومة
الى اقسام تدل على مقدار الغاز في س ا م ت
فحفنة اخرى توصل بها اسوبة لاجل وصل
الغاز الى موضع اخر او الى وعاء آخر ان
لاستعماله في اعمال كيمياوية

ثم ان بعض الغازات يمس الماء جانباً كبيراً
منها او تتركب مع عناصره فلا تجمع فوقه
فلجل جمعها يستعمل الزيت عوضاً عن

شكل ٦٥



الماء في وعاء قليل العمق على هيئة
شكل ٦٥ يُسمى المحوض الزيتي او
تجمع بلا واسطة بطردها الهواء من
القارورة التي تجمع فيها كما سترى

الفصل الثالث

في العناصر من الرتبة الاولى

اي الشبهة بالمعدية ذات الجوهر الواحد

ان هذه الرتبة فيها خمسة عناصر وهي الكلور واليود والفلور
والهيدروجين

كل
كل

الكلور

وزن جوهر المادي ٧١

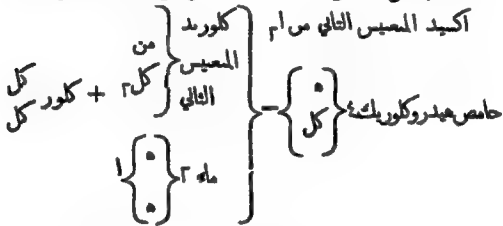
سجئة كل وزن جوهر الفرد ٢٥٢٥

شكل ٦٦

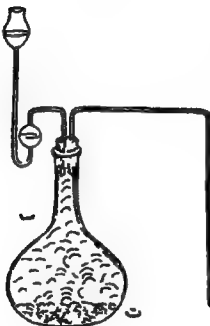


استحضاره طريقة اولى صغ في قينة ذات اسوية طويلة ملتوية (شكل ٦٦) ٢٤ او ٢٠ درهماً حامضاً هيدروكلوريكاً ثم اضيف اليه ٨ او ١٠ درام أكسيد المعيس التالي واحم القينة قليلاً فندبل او حمار رجلي ولندخل الاسوية في قامة الى اسفلها وعطينا بقرطاس ميصعد الكلور الى القامة وكربواثقل من الهواء الكروي بطرد من القينة فاداً حثف الحامض الهيدروكلوريك بما يصعد العاز شيئاً فشيئاً وإذا

اصيف اليه قليل حامض كبريتيك يصعد سرعة وهذا لتعليل الحمل والتركيب



شكل ٦٧

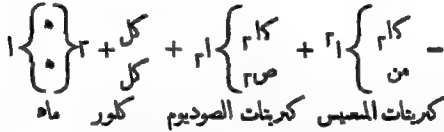
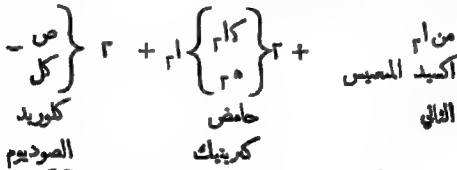


تنبه أكسيد المعيس التالي الطبيعي مزوج معه نبي من كربونات الكلس يجب غسلة اولاً بحامض هيدروكلوريك مصعب لتلا يبور في القينة و يصعد مع الكلور غاز الحامض الكرويك

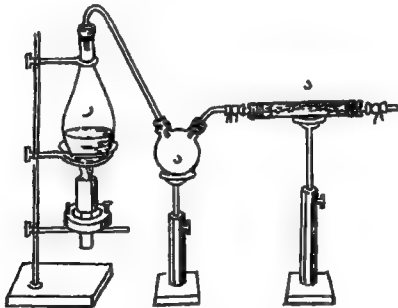
طريقة ثانية امل في قينة شكل ٦٧ قطع أكسيد المعيس صغراً الى ب ثم اصف حامضاً هيدروكلوريكاً غليظاً الى ت فيصعد الكلور بلا احاء ومنى قل صعوده فحق القينة فيصعد أكثر ولده

الطريقة مزيج من وجهين الاول ان الكلور الصاعد هو حال من غاز الحمض الهيدروكلوريك سبب مروره في حاسب كبير من الاكسيد والتالي انه اذا رُمعت الاسطوانة وأُفْرِغَ السِال من القِية وأُثِبي المِيعِيس تكون حاصِرة لِعِبلِو ثَانِ اِى لاسِخْصَار جَاب من الكلور في اقرب وقت

طريقة ثالثة . احمِ اَكْسيِد المِيعِيس التَالِى وَكُلُورِيِد الصُودِيُم وَحَامِصًا كَبْرِيْتِيْكَ مَعًا وَهَذَا تَعْلِيلُ الْحَلِّ وَالتَّرْكِيبِ



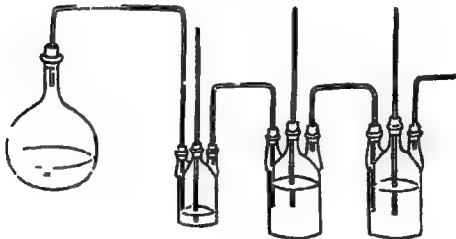
الكلور المستخلص على هذه الطريقة ممزوج بخار الماء واذا ارد ازاله هذا البخار
شكل ٦٨



وَجَمْعُ الْكُلُورِ حَاقًا نَسْتَعْمِلُ آلَةَ كَالْمَصْنُوعِ فِي شَكْلِ ٦٨ اِى مَعْدُ تَوْلِيْدِ الْكُلُورِ فِي ر

يصعد الى ذ حيث يجمع بعض البخار منه ثم يمر من هناك في اسوبة د ملآة
كلوريد الكالسيوم الذي يمس ما في من البخار فيخرج الكلور جاما
صفاته — الكلور موحود في الطبيعة مركبا مع الصوديوم على هيئة كلوريد
الصوديوم اي ملح الطعام في جميع المياه المالحه ومعادن الملح وفي بعض المواد
المحيوية والسانية كشفه اولاً شيل في ١٧٧٤ وحسب مركبا ثم برهن الفيلسوف
دافني كونه بسيطاً في ١٨٠٨ وهو غاز شعاف مخضر اللون ولذلك سمي كلوراً وهذا
الاسم مأخوذ من لفظة يونانية $\chi\lambda\omicron\rho\omicron\varsigma$ اي اخضر وهو الأكثر اعتباراً بين
مواد اربع اي الكلور والبروم واليود والفلور التي لا الفه بينها ولكل منها الفه
شديدة للمواد الاخرفلا توجد غير مركبة ولكنها تولد مع المعادن املاحاً تشبه
ملح الطعام بانها مركبة من معدن مع مادة اخرى غير حامض سُميت املاحاً
هالوبديه تميزاً بينها وبين الاملاح التي فيها حامض التي سُميت أكسي املاح.
ثقله النوعي غازاً ٣.٤٧ واذا ضغط يحول الى سائل ثقله النوعي ١.٢٢ اذا فرض
الماء واحداً وهذا الغاز سام جداً خافق لا يقبل الاشتعال نفسه لكنه مضر
قليلاً . اذا عريض الغاز الرطب على ٣٢ ف تتولد بلورات صفر مركبة من الماء
والكلور والماء على ٦٠ ف يمس مقداراً منه والماء السخن يمس قليلاً منه واذا
أشبع الماء بوفلنا ماء الكلور ولاجل ذلك تستعمل عدة من قناني ولف شكل ٦٩

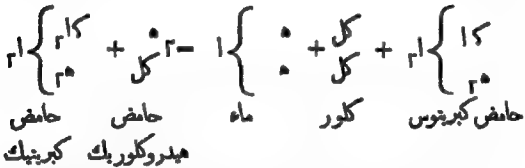
شكل ٦٩



بها يمر الكلور من واحدة الى اخرى حتي يشبع الماء منه واذا حفظ هذا الماء في
الظلام لا يتغير واذا اصابه نور ولاسيما نور الشمس يتحد الكلور مع هيدروجينو

ويكون حامضاً هيدروكلوريكاً والأكسجين يفلت
 اذا مزج غاز الكلور والهيدروجين وعرضاً على نور الشمس يمتدان بفتة
 بتفرع شديد واذا جعلاً في نور منفرد يمتدان شيئاً فشيئاً واذا جعلاً في الظلام
 لا يمتدان ان لم يكن الكلور قد عرض على نور الشمس أولاً فاذا ذاك يمتدان
 بفتة كما لو عرضاً على الشمس معاً والكلور المشمس يفرق عن الكلور الاعتيادي
 ايضاً بأنه يولد حرارة أكثر مع الهولتسا فهو اذاً كلور النوروي . صحيفة ٧٩
 لشدة الفة الكلور والريزق لا يمكن جمعة في المحوض الزبقى : الزبق والاتيون
 والنصور تشعل فيه من تلقاء ذاتها وكذلك رق النحاس اذا احمى ثم ادخل الى
 غاز الكلور يشعل

بسبب الفة الكلور والهيدروجين يجلل بالماء ويقتل الأكسجين وهو اذا ذاك
 واسطة قوية للنأكسد ويؤمحل الحامض الكبريتوس الى حامض كبريتيك
 مكننا



للكلور فعل شديد بالمواد الآلية فيزيل الالوان وينهب الروائح الردية
 والبخرة الميازمية يتحدو مع هيدروجينها فيستعمل في الصنائع للبيض وفي
 الطب لازالة المواد المعدية والميازمية

اعمال بالكلور

كل الاعمال بالكلور يجب ان تكون في محل مهوي خالي من اثار عيشي
 ذهاب لونو ويجب الاحتراس من تنفس الغاز واذا تفس عرضاً يثتم ضده
 النشادر او بتنفس بخار الكحول او ايثير وقبل احاء الاثيق لاجل اصعاد الغاز
 يجب ان يفرغ الحامض والاكسيد معاً حتى يترجا وحتى ييل اسفل الاثيق كله
 لانه اذا بقي شيء منه جافاً يتكسر عند احماؤه

إذا قُصد احراق بعض المعادن في الكلور يجب ان يُجَنَّبَ مرور على
كلوريد الكلسيوم وجمعه بالطرد في قنينات ذات سدادات
(١) ادخل شعة مضبوطة في قنينة كلور تشعل بلهب ضعيف احمر ويصعد
عنها دخان كثيف فتطفئ

(٢) ادخل الى الكلور قرطاساً ممتلئاً بماء النشاثر القليل فيشعل من ذاتو
(٣) بلّ قطعة من قرطاس الترشيح بريت التريبتينا وادخلها في الكلور فتشعل
من ذاتها ويصعد عنها دخان كثيف

(٤) خذ غوصقة فصفور وجعلها على قرطاس الترشيح ثم ادخلها الى الكلور
بواسطة آلة مثل شكل ٧٠ فتشعل من ذاتها بلهب مخضر مكوّنة شكل ٧٠
كلوريد الفسفور

(٥) ضع قليلاً من ماء الكلور في وعاء صيني والتري فيو قطعة
صوديوم فيشعل على سطح الماء وينوب وان كان كثيراً لكي يفعل بكل
الكلور الذي في الماء يبقى ملوّب كلوريد الصوديوم اي ملح الطعام
(٦) اذا أُدخل الى كلور كافور او كاوتشوك او ابيرو او ما يشبه
ذلك يشعل من ذاتو
(٧) اذا أُدخل مجرى من غاز الكلور في هيدروجين او في غاز الهيم
المجري يشعل

(٨) قطعة پوتاسيوم اذا أُدخلت الى قنينة كلور فوق ماء تشعل
(٩) ضع قليلاً من الكبريت في ملعقة مثل شكل ٧٠ واصهره ثم ادخله الى
قنينة كلور فيشعل بسرعة

(١٠) احمر قليلاً من الزئبق في ملعقة كما تقدم وادخله وهو سخن في قنينة
كلور فيشعل بلهب محمراً مكوّناً كلوريد الزئبق

(١١) اذا أُلقي مسحوق الاتيمون او الزرنج في قنينة كلور يشعل الاتيمون
بلهب اصفر والزرنج بلهب ابيض ورق الخناس ايضا يشعل في الكلور الجفاف

(١٢) الذهب الخالص ينوب في ماء الكلور مع انه لا ينوب في حامض
هيدروكلوريك وحده

(١٢) اجمع هيدروجيناً مكربناً في وعاء فوق ماء ثم ادخل اليوكلوراً فيوضع
كبريت ويتكون حامض هيدروكلوريك ويصعد الماء في الوعاء
(١٤) امزج مقادير متماثلة من الكلور والهيدروجين في قنينة زجاجها صافية
واعرضها على نور الشمس فيغدان بتفرع شديد مكوناً حامضاً هيدروكلوريكاً
(١٥) اصف ماء قليلاً الى كلور في قنينة ثم ادخل الى القنينة زهوراً او اقشعة
ملونة فتذهب الالوان سريعاً. اما الكلور الجاف فلا يذهب الالوان بل لا بد
من وجود الهيدروجين لان تمام التبييض به

(١٦) لون الفلوس والنيل والمخبر الاعتيادي يذهب بالكلور
كواشفة — يكشف عن وجود الكلور بواسطة نترات الفضة كما يرى من
وضع قليل من ماء الكلور في قنح ثم اصف اليو قليلاً من مذوب نترات الفضة
فينولد راسب ابيض هو كلوريد الفضة وهذا الراسب بذوبه ماء النشادر ولا
بذوبه حامض نيتريك واذا عرض على النور مدة اسود . رشح السبال واجمع
الراسب وجففه وامزجه بكربونات الصودا واحرقه على قطعة فخم بالبورني فتظهر
الفضة البيضاء المعدنية على الفحم فالكلور اذاً يكشف عن الفضة كما تكشف
الفضة عنه

اما قوة الكلور للتأكسد فتنتفع من هذا العمل — ذوب في انبوبة كاشفة
قابلاً من الزجاج ابي كبريتات اول اكسيد الحديد واصف الى السبال قليلاً من
الحامض الكبريتيك ثم اصف الى الكل ماء الكلور واحم الانبوبة فيصفر السبال
وذلك لان ماء الحامض الكبريتيك المحل وهيدروجينه اتحد مع الكلور مكوناً
حامضاً هيدروكلوريكاً اما الاكسجين فلم يفلت بل اتحد مع اكسيد الحديد الاول
فصبوه الاكسيد الاعلى فانحد معه الحامض الكبريتيك مكوناً كبريتات اكسيد
الحديد الاعلى

البروم } ب

سميته ب وزن جوهره ٨٠ وزن جوهره المادي ١٦٠ ثقله النوعي. السبال
٢٢٧ البخار ٥٢٩

البروم موجود في ماء البحر المالحه ولا سيما في ماء بحيرة لوط وفي بعض المياه المعدنية على هيئة بروميد المغنسيوم . كشفه أولاً بالارد في سنة ١٨٢٦ وكيفية استحضاره مبنية على انه يتركب مع الاثير اذا اُضيف الى مذوق في ماء استحضاره - بعد تبلور الملح من ماء البحر يترك في السبال الباقي محرق من غاز الكلور . فالكلور يحل بروميد المغنسيوم مكوناً كلوريد المغنسيوم ثم يضاف اليه اثير فيذيب البروم ثم اذا ترك يعود الاثير المذوب البروم فيترفع بواسطة قمع او مصفاة ثم يضاف اليه بوتاسا كاري ويجعل فينولد بروميد الهوتاسيوم وبرومات الهوتاسا ثم يحفف ويجعل الى درجة الاحمرار لكي يحل برومات الهوتاسا ثم يوضع في انبيق مع اكسيد المنغنيس الثاني وحامض كبريتك مخفف ويجعل الانبيق ويغرس عتة تحت ماء بارد فيصعد البروم على هيئة بخار احمر فيجمع تحت الماء على هيئة سبال احمر غامق

ويستحضر ايضاً باحماء بروميد الصوديوم في انبيق مع اكسيد المنغنيس الثاني وحامض كبريتك مخفف يملأه ماء فيجلى الابيق بحمام مائي ويدخل فكه في قارورة مبردة بالجليد فيصعد البروم على هيئة بخار ويجمع في انبيق على هيئة سبال كما تقدم صفاته - هو سبال احمر غامق اثل من الماء ذو رائحة كريهة منها تسميته من $\beta\rho o\mu\rho o\varsigma$ اي كره . يغلي عند ١٤٦° ف وعند ١٩° ف يجهد على هيئة بلورات رصاصية اللون . هو كاري ويشبه الكلور في ازالته الالوان النباتية . يذوب شيئاً منه في الماء واكثر في الكحول واكثر في اثير

مركب الكلور والبروم

يُعرف للكلور مع البروم مركب واحد هو كلوريد البروم . يستحضر باغاذ محرق من غاز الكلور في البروم السائل والى الآن قلنا درس هذا المركب فلا يُعرف عن خصائصه ما يستحق الذكر

اليود

سميته ي وزنه الجوهري ١٢٧ وزن حومر المادي ٢٥٤ اليود موجود طبيعياً في ماء البحر وفي الاعشاب البحرية والاستنج وفي بعض

المياه المعدنية على هيئة يوديد الصوديوم والمغنيسيوم وفي بعض الاصناف . كشفه كورتوا في باريس سنة ١٨١٢ في السبال الباقي بعد استخراج الصودا من رماد الاعشاب البحرية

استحصاره — تحرق الاعشاب البحرية ويرشح عن رمادها ماء فيذوب الاملاح التي في الرماد ثم يحفف حتى يتبلور كلوريد الصوديوم وكلوريد اليوتاسيوم وكرينات الصودا فتترفع حال تبلورها فيبقى سيال مسودّ حاو يوديد الصوديوم ويوديد المغنيسيوم فيبقى رصاص مع اكسيد المغنيس والحامض الكبريتيك كما تقدم في البروم فيصعد اليود غازاً ويجمع في قنبلة مبردة ويُختصر ايضاً بانفاد مجرى من غاز الكلور في مذوب يوديد الصوديوم فيولد

كلوريد الصوديوم واليود يرسب ثم يجمع بالترشح

صنائه — هو جامد على هيئة قشور مسودة ذات لمعان يذوب عند ٢٢٢° ف ثقله النوعي ٤.٩٥ وإذا أُحمِ يصعد عنه بخار بنفسجي ثقله النوعي ٨.٧١٦ ومدة تسيئته اي ١٥8766 معناه بنفسجي كما يظهر من احماه قليل منه في قنبلة وإذا طُرِح شيء منه على سطح حار الى درجة الاحمرار يذوب وياخذ الهيئة الكروية . الماء يذوب منه $\frac{1}{7}$ من وزنه وإذا ذُوب في الماء يوديد اليوتاسيوم اولاً يذوب من اليود جانياً عظيماً اما الكلور فيذوبه مكوّناً صبغة اليود ويذوب ايضاً في اثير او كلورفورم . هو سام ذو طعم حريف بلون المجلد اصفر طياراً بينه وبين المعادن القلوية شديدة كما يتضح من هذه الاعمال

(١) ذُوب قليلاً من يوديد اليوتاسيوم في ماء مستقطر واضف اليه قليلاً من مذوب كلوريد الزئبق فيتولد راسب اصفر ثم يغسل الى احمر قرمزي هو يوديد الزئبق الثاني

(٢) واضف الى المذوب المشار اليه مذوب خلاص الرصاص فيتولد راسب اصفر هو يوديد الرصاص

(٣) اضف اليه بترات الزئبق فيتولد راسب اخضر هو يوديد الزئبق الاول . اذا ذُوب اليود في الكلور غالر ثم ترك حتى يبرد تتكون بلورات طويلة حسنة . اذا أُحمِ يوتاسيوم في بخار اليود يشتعل بلمب بنفسجي مكوّناً يوديد اليوتاسيوم

الكشف عن حضور اليود هو ملدوب النشاء الذي يكون معه لوناً أزرق كما ينضج من إضافة نقطة من صبغة اليود الى ماء ثم يضاف الى المزيج نقطة من ملدوب النشاء في ماء غالي فيظهر اللون الأزرق وهكذا اذا كتب ماء النشاء على قرطاس ثم عُرض على بخار اليود تزرق الكتابة واذا اضيف الى دقيق المحطة او غيرها من المحبوب يظهر وجود النشاء فيها

مركبات اليود مع الكلور والبروم

كلوريد اليود الاول Y كل وكلوريد اليود الاعلى Y_2 يُختصران بفعل الكلور في اليود فان كان الكلور قليلاً يكون الاول وان كان زائداً يكون الثاني الاول سيال والثاني جامد

بروميد اليود - اذا اضيف الى اليود قليل من البروم يتولد بروميد اليود الاول وهو جامد واذا كثر البروم يتولد بروميد اليود الاعلى وهو سيال

الفلور $\left\{ \begin{array}{l} \text{فل} \\ \text{فل} \end{array} \right.$

سبعة فل وزنه الجوهري ١٩ وزن جوهري المادي (مظنون بـ) ٢٨. هذا المنصر موحود في الطبيعة مركباً مع الكلسيوم على هيئة الحجر المعروف بحجر دريشير وهو فلوريد الكلسيوم ويوجد قليل منه في الاسنان وفي العظام المحيوية ومرتبة النوع على سائر العناصر لم يتكمن من تحريده عنها مدة كافية لدرس خصائصه لانه متى انحل عن تركيبه مع مادة يتحد حالاً مع اخرى فاذا انحل الحجر المشار اليه في وعاء زجاج مثلاً انحلما انحل الفلور من الكلسيوم الذي كان مركباً معه يتحد مع سليكون الزجاج مكوناً فلوريد السليكون كما سنرى عند الكلام عن مركباته

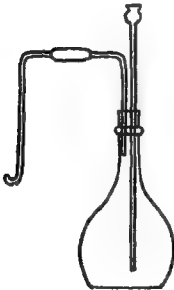
الهيدروجين $\left\{ \begin{array}{l} \text{ه} \\ \text{ه} \end{array} \right.$

سبعة ه وزن جوهري ١ وزن جوهري المادي ٢

هذا الغاز كشفه اولاً كافيلش الانكليزي سنة ١٧٦٦ وهو موجود في الطبيعة مركباً مع الأكسجين في الماء لان $\frac{1}{16}$ الماء وزناً هيدروجين و $\frac{1}{8}$ أكسجين ومن

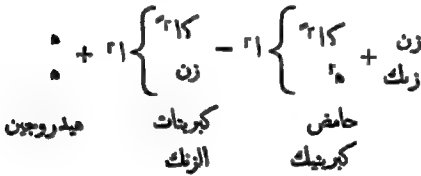
ذلك نسبة أي مكون الماء وهو جزء من أكثر المواد النباتية والحيوانية ولا يوجد في الطبيعة غير مركب مع غيره
استخصاره — الهيدروجين يُستخسر بكل واسطة تزيل الأكسجين من الماء
ولذلك طُرِئ شق

(١) إذا ملئت قارورة ماء واغلبت في الحوض الكيميائي ثم لقت قطعة
بوتاسيوم في فرطاس وادخلت تحت القارورة بسرعة
تصعد إلى أعلاها ومقاصها الماء بفعل بعضه ويحد
أكسجينه مع البوتاسيوم ويقتل الهيدروجين فيصع في
أعلى القارورة



شكل ٢١

(٢) ضع في قنينة شكل ٢٠ ماء وورادة حديد
أو زنك ثم صب في القنينة حامضاً كبريتيكاً فيصعد
هيدروجين ويجمع بأدخال الأنبوبة تحت ثم قارورة
مقلوبة في الحوض الكيميائي وهنا تعليل العمل



ويمكن استعمال الحامض الهيدروكلوريك عوضاً عن الحامض الكبريتيك
فيتولد كلوريد الزنك ويقتل الهيدروجين فالهيدروجين في العلبين يُطرَد من
الحامض والمعدن يأخذ موضعه

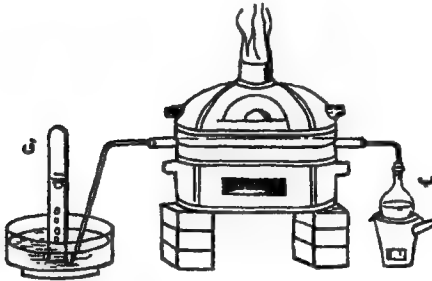
(٣) املئ قنينة بملوّب بوتاسا كاري ثقلة النوعي ١٢٠ واضف اليه خراطة حديد
وزنك ثم املئ أنبوبة بالملوّب نفساً وركبها على القنينة وادخل طرفها تحت قارورة
مقلوبة في الحوض الكيميائي فيصعد هيدروجين ومقفل صعوده احم القنينة
قليلاً فيصعد أكثر فالزنك يذوب وهيدروجين ماء البوتاسا الهيدراتي يطرَد بـ

وفائدة الحديد انما في احداث عمى كهربائي يجمع المحل وهذا لتعليل العمل

ب + ا - زن - ب زن ا + هـ

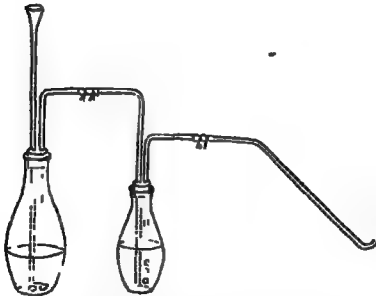
(٤) ضع شريط حديد نظيف او برادة حديد في انبوبة صينية محماة الى الحامض

٧٢



في كور شكل ٧٢ وامر عليها بخار الماء من قنية محمجة ب فيصعد البخار من القنية
الى الانبوبة فينحد الاكسجين مع الحديد ويقلت الهيدروجين فيجمع في القابلة في

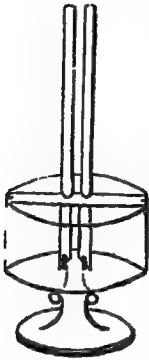
شكل ٧٣



ان الهيدروجين
لستخضر بهذه الطرق
ممزوج بخار الماء بخار
الحامض المستعمل
فلاجل تنقيته من
الحامض يجب امراره
في قنية ثابتة فيها
مذيب يوتا كما شكل ٧٣

قبل جمعها في القابلة ولاجل تنقيته يمر في انبوبة مملأة كلوريد الكالسيوم او يجمع
فوق زيت ولاجل ازالة الكلور منه يجب امراره في انبوبة عوالة او قنية فيها

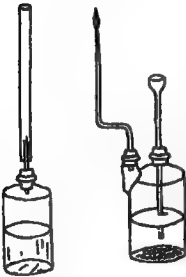
شكل ٧٤



جبر المخفان مبلول بمذوب كبريتات الفضة
(٥) يُخَضَّر هيدروجين صرف إذا انتهى قطبا
بطارية كلفائية في ماء فانه يغزل الى عنصره اكسجين
وهيدروجين اما الاكسجين فيفلت عند القطب الاليجالي
واما الهيدروجين فعند القطب السليبي واذا قُلبت
فوق كل قطب قابله ملآة ماء يجمع الغازان وذلك
يم بآلة مثل شكل ٧٤ واذا اضيف الى الماء قليل من
حامض ما مثل الحامض الكبريتيك يسرع العمل لان
ذلك يجعل الماء موصلأ اصح
صفاته — هو غاز لا لون له ولا رائحة خفيف عذله
النوعي ٠.٠٦٩٣. الماء بلموب $\frac{1}{1.1}$ من جرمو وبسبب

خفته ثلأ به البلونات للصعود الى طبقات الجو العليا وهو قابل الاشتعال واذا

شكل ٧٥

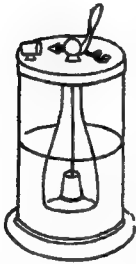


شعل ثم وُضعت على لمبو انبوبة زجاجية يخرج
منها صوت موسيقي شكل ٧٥ تختلف قوته
باختلاف قطر الانبوبة وهو من اضطراب
الهواء فيها بتوليد بخار مائي وضغطو سرعاً
وتوليد البخار هذا بالتحاد الهيدروجين مع اكسجين
الهواء يتفخ من قلب قابله باردة فوق لمبو
فيجمع البخار على سطحها الداخلي وسوف ياتي
ابضاح ذلك عملاً بعد الكلالر عن الاكسجين
واذا مزج معه هواء وأشعل يتفرق واذا مزج

معه اكسجين يتفرق بشدة. لا يعيش فيه حيوان وذلك ليس لكونه ساماً بل
بسبب الاضطراع عن الاكسجين. لم يتمكن من تحويله الى سائل. لا يشعل فيه لمب
كما يتفخ من ادخال شمعة مشتعلة الى قابله مقلوبة ملآة هيدروجين فانها تنطفئ
اذا زُجي بحري هيدروجين على اسفنج البلاتين يحوي الاسفنج الى درجة

الاحمرار ويشعل الهيدروجين وينتهي على ذلك أستخدم قنديل هوبران وهو وعاء
مثل جرس في وسطه قطعة زك شكل ٧٦ قلب في وعاء

شكل ٧٦



ملآن حامض كبريتيك مخفف فتُفتح الحنفية في أعلى الجرس
حتى يخرج الهواء من الجرس ويصعد الماء إلى أعلاه
ثم تسد فن فعل الحامض الكبريتيك في الزنك يتولد
هيدروجين يصعد إلى أعلى الجرس ويطرد الماء
منه وفي طرد الماء جميعاً لا يعود يتولد هيدروجين ثم
إذا فُتح الحنفية يخرج مجرى من الهيدروجين ويصحب
قطعة من اسفنج البلاتين فيشعل ويصعد الماء في الجرس
أيضاً فيتولد أيضاً هيدروجين . إذا ترك هذا القنديل
مُدَّة يجسر اسفنج البلاتين قوة اشعال الهيدروجين فيحترق فيقضي احماؤه قليلاً
حتى يكسب تلك القوة ثابته

نتيجه — يصنع اسفنج البلاتين بشق قطعة فرطاس نشاش او قطعة اسستوس
في مذوّب في كلوريد البلاتين ثم تجفيفها واحماؤها

قوة الغازات على النفوذ — اذا ملئت قنيتان كل واحدة بغاز
ثم وُضع فوهة الواحدة على فوهة الاخرى او اُوصل بينهما بانبوبة وتركنا مدّة
يترجان ولو جعل اثنان الغازين اسفل واذا اضممت انبوبة او وعاء طويل
قسمين بواسطة حاجب من الجص او من مادة اخرى ذات مسام وأدخل في
كل قسم غاز ينفذ كل غاز في الحجاب فيترجان في القسمين مزجاً تاماً . غير انه
بين الغازات تفاوت من جهة قوتها على النفوذ وهذه القوة هي بالقلب كالجذر المائي
من كثافة الغاز مثله اذا فرض ان الانبوبة قد ملئ قسم منها اكسيمين وقسم منها
هيدروجين فانه ينفذ من الهيدروجين إلى جانب الاكسيمين اربعة ارباع مرعة
ومن الاكسيمين إلى جانب الهيدروجين قيراط مربع فكثافة الاكسيمين إلى كثافة
الهيدروجين :: ١٦ : ١ فنكون نسبة قوتها على النفوذ بالقلب :: ٤ : ١ واذا جعل
الحجاب من مادة لينه كقطعة رق مثلاً يرى تجمع الغاز الاخف في جانب
الانقل فيجذب الرق إلى جهة الاخف وهذا المبدأ كثير الاعتبار جداً اذ يوحى

يمنع تجمع غازات سامة في مواضع وحدها ويوجد تم بعض الوظائف الحيوية منها تأكد الدم في الرية وإخراج غاز الحامض الكربونيك منه

مركبات الهيدروجين والكلور

حامض هيدروكلوريك } كل

عدده ٣٦٥ مثله النوعي غازاً ١٨٢٥ مترافات . حامض كلورو هيدريك
حامض مورباتيك روح الملح
استحضاره — يُستحضر بإضافة ٦ أجزاء كلوريد الصوديوم الى ١٠ أجزاء
حامض كبريتيك و٤ أجزاء ماء ويجب مزج الحامض والماء أولاً وتركها حتى يهدأ
ثم يضافان الى الملح وهذا لتعليل المحل والتركيب

ص كل + ١٢٥ م - ص ١٢٥ م + ٥ كل
كلوريد الصوديوم حامض كبريتيك كبريتات الصودا حامض هيدروكلوريك
وبما ان هذا الغاز يذوب في الماء يجب جمعه فوق زيت او بالطرد لانه
اثقل من الهواء الكروي واذا أُريد تنقيته يمر في شكل ٧٧



انبوبة ملتوية على هيئة شكل ٧٧ فيها حامض كبريتيك
تقبل ثم في انبوبة اخرى فيها قطع حجر الخفان مبللة
بحامض كبريتيك ثقيل
ويُستحضر ايضا بمزج مقادير متعادلة من الكلور
والهيدروجين وتركها ٢٤ ساعة في النور المتفرق

صفاته — هو غاز لا لون له يظهر منه بخار في الهواء الرطب حامض الملاق
كأثر ذراته حادة خصوصية يطلقه لهيباً ويحترق الشمس ويذبل الحياة الحيوانية
غير قابل للاشتعال يحول الى سيال بالضغط والبرد يذوب في الماء بكثرة اي
مقدار واحد من الماء يمتص نحو ٥٠٠ مقدار من الغاز فيتكون حامض هيدروكلوريك
هيدراتي او الحامض المورباتيك الخارج على قمل نوعي ١٢٢

عمليات — (١) املي انبوبة حامضاً هيدروكلوريكاً غازياً ثم اغمس طرفها في ماء ملون باللغوس فالغاز يتحد بالماء بسرعة والماء يصعد الى الانبوبة ليملي المخلاء واللون الازرق يحول الى احمر

(٢) قرب قدح فيه نشادر الى آخر فيه حامض هيدروكلوريك فعند مصادمتها يتولد بخار ابيض هو هيدروكلورات النشادر

(٣) املي قنبنة غاز النشادر وغطها فاما بقطعة زجاج ثم املي اخرى مثلها غاز الحامض الهيدروكلوريك واجعل فوهتها على فوهة الاولى فا دام حاجب الزجاج بينهما لا يظهر تغير واذا جلب من بينها يتلآن بخاراً ابيض هو هيدروكلورات النشادر

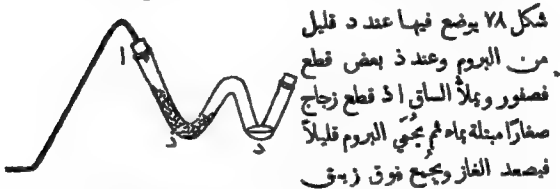
(٤) ادخل مقداراً مفروضاً من هذا الغاز في معوجة فكما تحت زيق ثم ادخل فيه قطعة صوديوم واجمها قليلاً بتدليل الكولي فتشعل ويزول نصف مقدار الغاز ويبقى هيدروجين والصوديوم يحول الى كلوريد الصوديوم فينتج من ذلك ان غاز الحامض الهيدروكلوريك مركب من كلور وهيدروجين مقادير متعادلة منها اي $\bullet + \bullet = \bullet$ كل

حامض هيدروكلوريك هيدراتي او حامض مورياتيك — هذا الحامض كبير الاستعمال في الصناعات والمعاملات الكيميائية ويستخرج من الحامض الكبريتيك والملح كما تقدم ثم يمر الغاز في قنالي ولف شكل ٦٩ فيها ماء او يوصل بواسطة انبوبة الى ماء في قنبنة مبردة لان تحويل الغاز الى سيال يظهر حرارة شديدة فكل ١٧ جزء ماء تكون ١٠ اجزاء حامض مائي مشبع او بالتدقيق ٧١١ ماء تكون ١٠٠٠ من الحامض على ثقل بوعي ١١١ وهو سيال صاف لا لون له اما التجاري فنصفه اللون لكونه غير نقي فقد يخالطه حامض كبريتيك وكلوريد الحديد وحامض كبريتوس وزرنيخ وقصدير اما الحامض الكبريتيك فيكتشف بجفيفه وازافة كلوريد الباريم اليه فيتولد كبريتات الباريم غير القابل للذوبان اما الحامض الكبريتوس فيكتشف بجفيفه ثم يضاف اليه اول كلوريد القصدير فيحول السيل الى لون بني او يتولد راسب اسود اما الزرنيخ فسياتي كينية كشفه واما الكلور فيندويه رق الذهب اما كلوريد الحديد فيعرف حضوره من اللون

الاصفر ويكتشف باشباع الحامض نشادراً ثم يُضاف اليه هيدروسيانات البوتاسا
الاصفر فيتولد راسب ازرق
كما شفته — يكتشف عن حضور هذا الحامض وعن حضور اي كلوريد كان
اذا كان قابل الدويان بواسطة نترات الفضة الذي يولد معه راسباً ابيض لا
يدوب في حامض نيتريك ويدوب في نشادر ويسود اذا عُرِض على النور مدة

مركبات الهيدروجين والبروم

حامض هيدروبروميك ه ب عدده ٨١ ثقل غازه النوعي ٤.٠٥
يُستخَصَّر بواسطة انبوبة عرجاء
شكل ٧٨



من البروم وعند ذ بعض قطع
فصنور وبملا الساق اذ قطع زجاج
صفاراً مبتلة بماء ثم يجمي البروم قليلاً
فيصعد الغاز ويجمع فوق زيت
والتعليل هو ان بحار البروم عند ما يصادف الفسفور يكون معه هروميد
الفسفور ف ب م وهو يغل بالماء مكوناً حامضاً فسفوروساً الذي يبقى في الانبوبة
وغاز الحامض الهيدروبروميك الذي يصعد اي ف ب م + ١٥٥٢ + ١٠٠ = ف ه م + ٣٠٠
ه ب. اذا كان الماء في الانبوبة كثيراً يمتص الغاز فيصير حامضاً هيدروبروميكاً
هيدراتياً

صفاته — هو عطر لا لون له لا يقبل الاشتعال يطفى اللهب خاف يدوب
في الماء حتى يصير محلة النوعي ١٤٨٦ واذا عُرِض على الهواء يتلون بسبب
انفلات قليل من البروم وذوبانه في الماء

مركبات الهيدروجين واليود

حامض هيدروبوديك — ه ي عدده ١٢٨ ثقل غازه النوعي ٤.٤٤

يُخَضَّرُ يَوْضَعُ جِزْءٌ مِنَ النِّصْفُورِ وَأَجْزَاءٌ مِنَ الْيُودِ فِي شَكْلِ ٧٦



الْأَيْبُوبَةِ شَكْلِ ٧٦ أَيَّ يَوْضَعُ قَلِيلٌ مِنَ الْيُودِ فِي أَسْفَلِ
الْأَيْبُوبَةِ ثُمَّ قَطَعَ زَجَاجٌ مَبْتَلَةٌ بِمَاءٍ ثُمَّ يُودٌ ثُمَّ زَجَاجٌ وَمِلْمٌ
جَرًّا حَتَّى يَبْلُغَ نِصْفَ الْأَيْبُوبَةِ أَوْ ثَلَاثَهَا ثُمَّ نَحْنُو
قَلِيلًا وَنَجْمَعُ الْغَازَ بِالطَّرْدِ فَيَتَوَلَّدُ أَوَّلًا يُودِيدُ النِّصْفُورِ
ثُمَّ يَغْلُ بِالمَاءِ فَيَتَكَوَّنُ حَامِضُ فَصْفُورُوسٍ وَحَامِضُ
هَيْدُرُيُودِيكٍ حَسَبِ التَّمْلِيلِ الْمُتَعَدِّمِ عَنِ الْحَامِضِ
الْهَيْدُرُورِيِّمِيكِ وَلَا يَجْمَعُ فَوْقَ زَيْقٍ لِأَنَّهُ يَكُونُ مَعَهُ
يُودِيدُ الزَّيْقِ وَهَيْدُرُوجِينًا

الْحَامِضُ الْهَيْدُرُيُودِيكُ الْهَيْدِرَاتِي يُخَضَّرُ بِتَطْلِيقِ يُودٍ مَسْحُوقٍ فِي مَاءٍ ثُمَّ
يُنْقَذُ فَيُوجَرَى مِنْ غَازِ الْهَيْدُرُوجِينِ الْمَكْبَرِتِ فَيَغْلُ أَيَّ هَيْدُرُوجِينَةٍ يَكُونُ
مَعَ الْيُودِ حَامِضًا هَيْدُرُيُودِيكًا وَالْكَبَرِيتَ يَرْسِبُ وَيَتَوَلَّدُ الْعَمَلُ حَتَّى يَصِيرَ السَّيَالُ
غَيْرَ مَلُونٍ ثُمَّ يَجْمَعُ لِأَجْلِ طَرْدِ الْهَيْدُرُوجِينِ الْمَكْبَرِتِ الزَّائِدِ ثُمَّ يُرْفَعُ وَلَا يُمْكِنُ حِفْظُهُ
زَمَانًا لِأَنَّ أَكْسِيجِينَ الْهَوَاءِ يَحْمِلُهُ فَيَتَوَلَّدُ مَاءٌ وَيُودٌ وَالْيُودُ يَذُوبُ فِي السَّيَالِ وَيَكْسِبُهُ
لَوْنًا بَنِيًّا

الْكَلُورُ يَحْمِلُهُ كَمَا يَنْفُخُ بِمِجْمَعِ كَلُورٍ فِي قَنِينَةٍ وَغَازُ هَذَا الْحَامِضِ فِي أُخْرَى ثُمَّ أَجْعَلْ
قُومَةً الْوَاحِدَةَ فَوْقَ قُومَةِ الْآخَرَى فَالْكَلُورُ وَالْهَيْدُرُوجِينُ يَخْدَانِ وَيُظْهِرُ بِخَطَرِ الْيُودِ
الْبَنِيسِيِّ

إِذَا أَضِيفَ الْيُودُ نِزَارَاتُ الْفِضَّةِ يَرْسِبُ رَاسِبٌ أَصْفَرٌ هُوَ يُودِيدُ الْفِضَّةِ

مَرَكِبَاتُ الْهَيْدُرُوجِينِ وَالْفُلُورِ

حَامِضُ هَيْدُرُوفُلُورِيكٍ هُـ فُلٌ عَدَدُهُ ٢٠

شَكْلِ ٨٠

يُخَضَّرُ بِأَسْمَاءٍ مَسْحُوقِ فُلُورِيدِ الْكَلْسِيُومِ



مَعَ مَضَاعِفٍ وَزَوْوٍ حَامِضًا كَبَرِيتِيكًا فِي أُنْبُقٍ
مِنَ الْيَلَاتِينِ أَوْ الرِّصَاصِ ث شَكْلِ ٨٠ مُتَّصِلٌ
بِوَسَاطَةِ أَيْبُوبَةٍ بَ بِمَقَابِلَةٍ مِنْ مَقْلُوتٍ مَبْرَدَةٍ ث
بَحْلِيدٍ أَوْ تَلْجٍ وَهَذَا تَعْمِيلُ الْحَلِّ وَالْتَرَكِبِ

وأدخل طرفها تحت قابضة ملاءة ماء في المحوض الكيميائي فحول الى عنصره فيبقى الزئبق في الانبوبة والاكسجين يصعد الى القابضة وهذا تحليل المحل ٢ (زري) - ٢ + ١٢

(٢) باحماؤ أكسيد المنغنيس الثاني في انبيق حديد او خرف في كور فيفلت ثلث اكسجين وهذا تحليل المحل ٢ (من ٢١) - من ١٢ + ٤١٢

(٣) امزج اجزاء معادلة من كلورات البوتاسا وأكسيد النحاس الاسود وجفف المزيج وضع مقداراً منه في انبوبة زجاجة صلبة مثل شكل ٧٦ واحمل على قنديل الكحولي واجمع الغاز في قابضة فوق ماء كما في الاعمال المذكورة انفاً. فكل ١٧٥ قحمة من المزيج يعطي ١٠٠ عقدة مكعبة من الاكسجين في خمس دقائق وهو جمعة من حل كلورات البوتاسا الذي يعين عليه أكسيد النحاس بدون ان يتغير نفسه فيبقى في الانبيق أكسيد النحاس الاسود وكلوريد البوتاسيوم. غيّل هنا الباقي لاجل ازالة الكلوريد فيبقى أكسيد النحاس للاستعمال ثانية اما تحليل المحل فهو هذا ب كل ٢١ - ب كل ٢١

(٤) احمر كلورات البوتاسا وحده في انبيق ففصل ويصعد عنه اكسجينه كما تقدم ويبقى كلوريد البوتاسيوم وهذه الطريقة تقتضي لها حرارة اكثر من التي تقدم ذكرها وكثيراً ما يكسر بها الانبيق اذا كان من زجاج

(٥) احمر مزيجاً من كلورات البوتاسا وأكسيد المنغنيس الاسود في انبيق فالكلورات بفعل ويصعد اكسجينه والاكسيد يبقى مع كلوريد البوتاسيوم فبفعل الباقي ويسترجع الاكسيد كما تقدم في الطريقة الثالثة اي يستعمل أكسيد المنغنيس عوضاً عن أكسيد النحاس

(٦) احمر أكسيد المنغنيس الثاني في انبيق حديد في كور فيحول الى مسكوي أكسيد ويصعد بعض اكسجينه وهذا تحليل المحل ٢ (من ٢١) - من ١٢ + ٤١٢

(٧) احمر أكسيد المنغنيس الثاني مع حامض كبريتيك هيدراتي فيصعد نصف اكسجينه وينولد كبريتات المنغنيس وماء وهذا تحليل المحل والتركيب ٢ (من ٢١) ٢ + (٢١ ك) ٢ - (من ٢١ ك) ٢ + ١٥٥ + ١

وفي هذا العمل يستعمل انبيق زجاج ذو عنق وسداد فيوضع فيه ثلاثة حامضاً

كبريتيكا ومثله وزناً من أكسيد المنغنيس الأسود ويهتز الأنيق لاجل مزيج المادتين مزجاً تاماً ثم يحمى أحماء متواصلاتلاً يصعد الماء من المحوض الى الأنيق اذا خفت الحرارة فينكسر

ان أكسيد المنغنيس الأسود الطبيعي أحياناً يخاطلة كربونات المنغنيس فلا يصلح لجمع الأكسجين اذا طلب الغاز الصرف ويؤمن بوضع قليل منه في قدح مع ماء مستقطر ثم يضاف اليه قليل من حامض نيتريك او هيدروكلوريك فان كان فيه كربونات تصعد عنه فقاقيع غاز الحامض الكربونيك

(٨) أكسيد الفضة اذا أحمى في انوبة زجاجية يصعد عنه الأكسجين وتبقى الفضة
(٩) نترات اليوتاسا اذا أحمى في أنبيق فخار الى درجة الحمرة يصعد عنه أكسجين غير حي اي $\text{P} - \text{N} - \text{P}$ اي نترات اليوتاسا يصير نيتريت اليوتاسا

(١٠) بجل الماء بواسطة المادة الكهربائية كما سبقت الإشارة اليه صيغة ٢٧

$2(1.5) - 2(1.5) + 2(1.5)$ والأكسجين يجمع عند القطب الأنيابي

(١١) اذا جمل غصن شجرة خضراء في ماء تحت قاطبة ووضعت في نور الشمس يصعد عنه فقاقيع غاز وتجمع في أعلى القاطبة وهذا الغاز هو أكسجين صرف صفاته — هو غاز لا لون له ولا رائحة ولا طعم يذوب منه في الماء قليل جداً اي ١٠٠ مقدار ماء يذوب ٤ مقادير أكسجين. لا يفعل بماء الكلس ولا بالنفوس ولم يتمكن من إحالتو الى سيال وهو عالة الاشتعال مع انه نفسه لا يشعل. لا يوصل الكهرباء وقلم بكسر شعاع النور وبينه وبين أكثر العناصر المنة فيتكون من تركيبه معها أكسيد وقلويات وحوامض. اذا غرض بعض المعادن على الهواء او على الماء تتأكسد شيئاً فشيئاً كما يرى في الحديد والنحاس والزنك والپوتاسيوم والصوديوم وغيرها اما هذان الآخران فيتأكسدان بسرعة اذا طرّحا في الماء كما سيأتي في محلو اما الاشتعال فهو الماكسد بسرعة اي أكسجين الهواء يندد بسرعة مع المادة المشتعلة ولكن الاشتعال متوقفاً على وجوده في مضمراً وبعض المواد التي لا تشعل في الهواء تشعل بسرعة في الأكسجين كما سيأتي من بعض الاعمال الآتية كيفية استعمال شغل الغازات النوعي — تصعق قنبلة زجاجية رقيقة جداً ذات

حنفية ضابطة وداخلها ثرمومتر دقيق فيخرج منها الهواء بالمفرغة وتوزن ثم تملأ مواء جافاً وتُسعمل درجة حرارته وتوزن أيضاً فلنا من ذلك وزن مقدار معلوم من الهواء على درجة معلومة من الحرارة ثم تفرغ أيضاً وتوصل بالآلة المولدة الغاز ويدخل الغاز إليها بعد امراره على كلوريد الكلسيوم او على حجر الخفاف مبتلاً بحامض كبريتيك لاجل ازالة البخار المائي منه فلا بد من كون الغاز في القنينة منضغطاً قليلاً فإذا ترك حتى توازي حرارة الهواء الموزون أولاً ثم فتحت المحنفة لحظة يخرج من الغاز ما يجعل الضغط على الباقي معادلاً لضغط الهواء ثم يوزن فلنا وزن مقدار منه يعادل مقدار الهواء الذي استعمل وزنه أولاً ثم انقسم وزن الغاز على وزن الهواء فالخارج هو الثقل النوعي

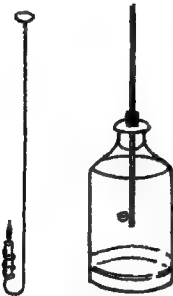
اعمال موضحة خصائص الأكسجين

(١) املئ قنينة أكسجيناً وركب شمعة على شريطة كما في شكل ٨١ واضعها ثم ادخلها الى الأكسجين فيزيد نورها كثيراً

(٢) اطفئ الشمعة تاركاً على قنيتها شرارة وادخلها الى الأكسجين فتنفب.

(٣) املئ قنينة ذات غنق وسدادة أكسجيناً وضعها على صحن فيؤمل ماء وضع

٨١



قطعة لحم مشتعلة في ملعقة مثل شكل ٢٠ وادخلها

في الأكسجين شكل ٨١ فيشعل اللحم بلعان شديد

ان المولد من هذه الاعمال انما هو غاز

الحامض الكربونيك لان المواد المشتعلة هي

كربون فمن اتحادها بالأكسجين تولد غاز الحامض

الكربونيك. ولكي يبرهن ذلك ادخل الغاز

الباقى في القنينة الى ثلاث قواريل صغار وادخل

الى واحدة منها قطعة من ورق اللطوس الازرق

بعد بلها فتمحور وذلك يدل على حضور حامض

ما. ثم ادخل الى الثانية قليلاً من ماء الكلس الصافي فيتمحور من توليد كربونات

الكلس. وادخل الى الثالثة شمعة مشتعلة فتنتطفئ

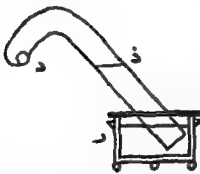
(٤) ضع قطعة كبريت في ملعقة (شكل ٧٠) واشعلها ثم ادخلها الى قايلة اكجين فيشعل بلهب يتفج ويكوّن غاز الحامض الكبريتوس

(٥) ضع قطعة فصفور في قنجان نحاس مركب على راس شريط ذي كسر واوقفه على صحن فيه ماء واشعل النصفور ثم غطّ قايلة اكجين فيحترق بلعان شديد وينولد دخان ابيض كثيف هو حمض فصفورك فيحمض الماء

(٦) لف قطعة شريط حديد او فولاذ على هيئة لولب شكل ٨٢

شكل ٨٢ واجعل على طرفه مادة قابلة الاشتعال مثل كبريت او فم واشعلها ثم ادخلها في قنينة اكجين فيحترق الحديد او الفولاذ ويكون اكسيد الحديد وهكذا اذا لُشعل زنك في اكجين يكون اكسيد الزنك (٧) لف درم شريط حديد نظيف وضعه في وعاء فخار مثل غليون التبغ واحواله الى درجة الحمرة ثم ادر عليه مجرى اكجين من كرس او وعاء معبّئ لذلك فيحترق الشريط ويحد بالاكجين فيقول الى اكسيد الحديد ثم زنه فويرى انقل ما كان قبل احتراقه وذلك يبرهن ان

المواد تزيد وزناً بالتحادها مع الاكجين شكل ٨٣



(٨) وهذا يوضح على طريقة اخرى. لنكن ذ شكل ٨٣ انبوبة زجاج صلب نصفها مملّأ اكجيناً وهي مقلوبة في حوض زئبق والرقيق مائلها الى ذ ثم بواسطة ملقط طويل ادخل الى الاكجين قطعة معدن موزونة مثل زئبق او

پوتاسيوم مثل د واحمها بتدليل الكحول فيقصد الاكجين بالمعدن ويصعد الزئبق في الانبوبة ثم زن الأكسيد فيرى انقل من المعدن الاصلي

(٩) الكالكوتشوك والكافور ومواد اخرى كثيرة تشعل في اكجين بشدة وسرعة لم يتمكن من احالة اكجين الى سيال. كثافته ١.٠٥ والماء بذوّب منه ٠.٤٦.

من جرموه. لا طعم له ولا لون ولا رائحة ولا يصلح للتنفس الا هو. يمتد وين الكريون الفة شديدة ومن المعادن يمتد وبين الكليسيوم والروبيديوم والپوتاسيوم والصوديوم والليثيوم اشد الفة

كواشفه — يكشف عن الأكسجين بإدخال غاز أكسيد النيتروجين التالي فيه
فيتولد غاز أحمر اللون هو غاز المحامض النيتروس بمصة الماء سرعاً

أوزون

إذا جُمع أكسجين بجل الماء بواسطة بطارية كلفانية على درجة حرارة واطئة
تظهر له صفات غير صفاتو الاعتيادية منها أنه يكتسب رائحة خصوبة ويتمد
بالنفسه والزيت غير واسطة ويجل اليود من يوديد البوتاسيوم وله قوة عظيمة
للتبييض فإذا وُضع ملوَّب كبريتات البزل في وعاء فيه هذا الغاز يذهب لونه
الازرق ويزيل الروائح المقتة بسرعة وإذا أُسي إلى درجة فوق درجة غليان
الماء قليلاً يصير أكسجيناً اعتيادياً وبه على ذلك زعموا أنه أكسجين النيتروبي
(صفحة ٧٩) وقد زعم بعضهم أنه أكسيد الهيدروجين التالي ٢١٥ وسمي أوزوناً
بسبب رائحته من لكافة أي أخرج رائحة

استحضاره — يُختَصَرُ بأنفاذ شرارات كهربائية في وعاء فيه هواء أو أكسجين
وأيضاً بفعل الفسفور بأكسجين أو بهواء كروي. خذ قطعة فسفور طولها نحو نصف
قيراط وقشر سطحها وضعها في قنينة نظيفة نح نحو ٩ انقو واسكب عليها من الماء
ما يغير نصفها ثم سد القنينة سداً غير محكم واجعلها في حرارة نحو ٦٠° فبعد
خمس أو ست ساعات يكون قد تولد في القنينة أوزون ثم ارفع منها الفسفور
وأضف إلى الماء ماء قليلاً وهرز القنينة لكي يمس الماء ما تولد من المحامض
الفسفوريك ثم افرغه وأعد العمل مرتين أو ثلاث مرات فالأوزون لا يذهب مع
الماء المفرغ بل يبقى في الهواء القنينة

ضع في قنينة واسعة قليلاً من الأثير وهرزها لكي تمتلئ من بخاره ثم احم
قضيبة زجاج أو شريط بلاطين لولبي في لمب قنديل الكحول واغمره في بخار
الأثير فيتولد أوزون — تنبيه إذا أُسي القصب أو البلاطين كثيراً ينلش
الأوزون بالحرارة الزائدة حالاً يتولد

كواشفه — يكشف عن حضور الأوزون في هواء موضع أو محل بواسطة
شقي منها

(١) خذ من يوديد اليوتاسيوم جزءاً واحداً ومن النشاء ١٠ أجزاء ومن الماء ٢٠ جزءاً واغليها معاً قليلاً ثم بلّ بالمزيج قرطاساً مصقولاً واقطعه شرائط واحفظها من الهواء فإذا اجلت وعلفت في هواء فيوزون يغسل يوديد اليوتاسيوم واليود يكون مع النشاء لوناً أزرق

(٢) خذ قطعة من قرطاس اللفوس المحمر واغسها في ملوَّب يوديد اليوتاسيوم فإذا أصابها اوزون يغسل اليوديد واليوتاسيوم يغول الى يوتاسا ويرجع لون اللفوس الأزرق

(٣) إذا اجلت قرطاس ملوَّب كبريتات المغنيس وعُرض على اوزون يغول لونه الى لون بني

(٤) إذا اسودَّ قرطاس بواسطة كبريتات الرصاص ثم عُرض على اوزون يبيض

(٥) إذا عُرض ملوَّب كبريتات النيل على اوزون يذهب لونه الأزرق

(٦) إذا عُرض رق الفضة على اوزون يفتت في نحو ٥ ساعات ويصير مسحوقاً هو اكسيد الفضة

(٧) صبغة الكوبالك المجدبة إذا عُرِضت على اوزون تدرق — تبيه — هذه الصبغة تُصع بتلوين جزء من راتنج الكوبالك في ٢٠ جزءاً الكحول ثفل ثم تُخفف بالكحول اعتيادي

الاوزون لا يتولد الا عند حضور هيدروجين ولذلك زعم بعضهم انه من مركبات الاكسجين والهيدروجين كما تقدم وهو موجود طبعاً في البراري والصحاري والاغياض حيث يكثر النبات ويقل في المدن وبين البيوت وفي كل موضع يكثر فيه الانسان او الحيوان وقبل ايضاً انه يقل عند تسلط الامراض الوافدة ولا يعلم هل قلته هذه في سبب تلك الامراض او مسببة عنها

انتوزون — حكى بعضهم بحالة التوربية اخرى للاكسجين سمي انتوزوناً اي ضدّ الاوزون. كهربائية الاوزون سلبية وكهربائية انتوزون ايجابية — اذا فعل اكسيد الباريوم التالي بمزيج من الحامض الكبريتيك واعلى منغنيات اليوتاسيوم في البرد يظهر نوع من الاكسجين غير الاوزون بل اذا اضيف الى اوزون برجمة

أكسجيناً اعتيادياً وإلى الآن لم يُعرف عنه إلا القليل

في مركبات الأكسجين ومواد الرتبة الأولى

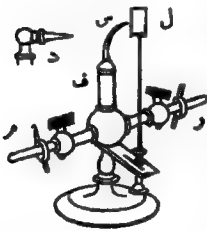
في مركبات الأكسجين والهيدروجين

الغاز الأكسيهيدروجيني

إذا مَزَجَ أكسجين وهيدروجين وأشعل المزيج ينفجر بشدة وإذا كانت نسبة الأكسجين إلى الهيدروجين كنسبة ٢:١ جرماً فمزدان جميعاً وتولد ماء

البوري الأكسيهيدروجيني — قد نعلم في الكلام عن الهيدروجين أنه يشعل في الهواء أي عند حضور أكسجين أما لهيبه فضعيف وأما حرارته فزائدة وتزيد حرارته كثيراً بتشغيله مع أكسجين لأن جميعه ينفجر بسرعة خلاف اللهب الاعتيادي الذي فيه مواد لا تشعل لعدم وصول أكسجين الهواء إليها كما سياتي

شكل ٨٤



يبانة في محلو فإذا مَزَجَ الغازان في قنبلة أو في كيس بحيث يُضغَط عليها حتى يخرج مجرى منها من أنبوبة دقيقة مثل د شكل ٨٤ يشعلان بلهب قويه شديد الحرارة جداً ينفجر فيه الحديد والبلاتين والنحاس وتصلب المواد وانفصاما . ولكن تشعل هذا المزيج خطر جداً من قبل سري اللهب إلى القنبلة التي فيها المزيج فينفجر ولأجل ذلك

تُستعمل البوري الأكسيهيدروجيني على هيئة أخرى أي يُحفظ كل من الغازين في قنبلة على حدة واحداًها متصلة بواسطة أنبوبة من الكاوتشوك أو الكوتايرخا بالبوري عند روالاخرى متصلة به عند م فخرج الغازان معاً من س. أما داخل البوري عند ف فلان شرائط نحاس دقيقة فصار بهذه الوساطة جرفة موكفاً من انابيب كثيرة دقيقة تمتع سري اللهب إلى نحو القنابلتين على مبدأ قنديل الامانة استنباط الفيلسوف دافني

إذا جعل نجاء لهيب هذا البوري مادة مؤكسدة غير قابلة للاشتعال مثل

كلس او مفتيسا (انظر ل شكل ١٤) يقوى النور جداً حتى لا تخفى العين النظر اليه وقد شوهد هذا النور على مسافة ١٠٨ اميال في النهار مندفعاً عن مرآتي لجمعية الشكل ونمي نور دروموند انتساباً الى رجل انكليزي اول من استعمله للإشارة الى بعيد

أكسيد الهيدروجين الاول اي الماء

سجته ١٥٥٠ أو { عدد ١٨

قال الفيلسوف اليوناني ثالس ان الماء هو اول المخلوقات ومبدأ سائر المواد ثم بعد ذلك قالوا انه واحد من العناصر الاربعه وهي النار والهواء والتراب والماء ثم قال قان هلمونت بامكانية احواله الماء الى تراب وفي قوله هذا على انه اذا اقتلعت شجرة من الارض وانفجرت في الماء لا تزال تنمو ونحو الماء الى المجموعه اللزجه لغوها واذا تصعد ماء بخاراً في وعاء تبقى في الوعاء مادة تراهيه وفي سنة ١٧٠٤ يما كان الفيلسوف اصحق نيوتون يدرس قواعد النور وجد ان الماء والماس يكران النور مثل بعض المواد القابلة للاشتعال فانها بقابلية الماس للاشتعال ويحل الماء الى عناصر بعضها قابل للاشتعال ايضاً وفي اواخر الجبل الماضي اخذ الفيلسوف لاقواسير بمن رأي قان هلمونت فاخذ انيقاً ووضع فيه ماء ورتبه حتى يقول البخار المولد الى ماء ويرجع الى الابيق فلا بقت منه شيء واتي الماء على درجة الغليان ١٠٠ يوم ليلاً ونهاراً وعند نهاية هذه المدة لم يكن مجموع الآله والماء قد خسر شيئاً من وزنه اما الابيق وحده فحسر ١٧ قمحه والماء اكتسب وزناً وظهرت فيه مواد عكرة فحفف الماء فبقت ٢٠ قمحه مادة تراهيه ١٧ منها اكتسبها من الابيق اما الثلاث قمحات الباقية فن مواد كانت ذائبة في الماء من اول الامر وكان ذلك اول استعمال الميزان في المعاملات الكيميائية واجتداء افساد الآراء القديمة

وبعد ذلك بقليل اكتشف غاز الأكسجين ثم كشف كافنديش الهيدروجين ثم كشف تركيب الماء بقوب واط محترق الآله البخارية وكافنديش ولافوا-بر اما

واط وكافنديش فيافعال هيدروجين في اكسين واما لانفاير فيجل بحار الماء
قد تقدم (صفحة ٩٧) ان الماء يغلي بواسطة بطارية كلفائية وان الاكسين
يُجمع عن القطب الايجائي والميدروجين عند القطب السليبي (شكل ٨٤) فيكون
جرم الميدروجين مضاعف جرم الاكسين وان خلّت هذه النسبة بهذه الآلة

شكل ٨٥



شكل ٨٦

فلان الماء يمس بعض الاكسين ويُسَلَّ عن طريق هذنت
المصريين بالمادة الكهربائية بانها
مختلن في الماء وضعا كالدوائر في
شكل ٨٥ اي كل جوهرا اكسين فردي ا
قد ارتبط مع جوهرا هيدروجين مادي

فعند مرور الحري الكهربائية بها يزوج الاكسين نحو القطب الايجائي والميدروجين
نحو السليبي فحالما ينفك احدهما عن الاخر يصعد كما يفتح من شكل ٨٦ وهذا على
سبيل التوضيح لا على سبيل التحليل الحقيقي

ويحل الماء ايضا بالمرار بخار على برادة حديد محماة في انبوبة صينية كما تقدم

صفحة ٩٦

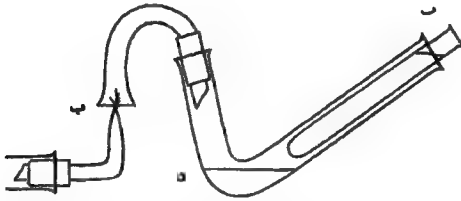
اما توليد الماء بتكيب عنصرين فيتم على طرقتين ويسهل شكل ٨٧

العمل بواسطة قابلة مضممة الى اقسام ذات حنفية لاجل خل
الغاز منها في وعاء اخر. شكل ٨٧ ذ قابلة مضممة الى عقد مربعة
منها يعرف مقدار الغاز فيها ولها من اعلاها حنفية وتصل بلولب
عند رقبته ذ ذات حنفية ايضا وهذه الآلة تُستخدم ايضا في
استعلام ثقل غاز النوعي اما لاجل تركيب الماء فيدخل في القابلة
جرم من الاكسين وجرمان من الميدروجين ثم منها يتقل المزيج
الى آلة اخرى صالحة لتشغيلها كما سيأتي

اذا اُشعل هيدروجين في حصور اكسين او اكسين في
حضور هيدروجين يتولد ماء - ركب آلة كالرسومة في شكل ٨٨
ولكن ت انبوبة صغيرة فيها ماء بارد داخلة في جوف الكبيرة

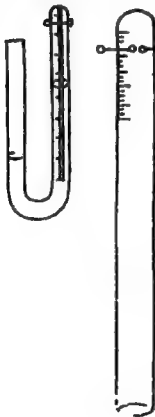


وعندئذ يُشعل الهيدروجين المحاف فينجد مع أكسجين الهواء ويتولد بخار ماء
شكل ٨٨



وعند مصادمتهم برد الماء البارد في ت يتحول الى ماء فيجمع عند د وينتروجين
الهواء يفلت عن جوانب ت وهذه الآلة يُجمع الماء المولد بتشغيل اية مادة كانت
فيها هيدروجين مثل قنديل الكحول أو زيتي أو شمعة أو غاز الفهر كما سيأتي في
الكلام عن الكربون

لأجل توليد الماء لا بد أن تكون نسبة جرم الهيدروجين الى جرم الأكسجين
كسبة ١:٢ شكل ٨٩ شكل ٩٠



لأجل امتحان هذه القضية استعصر آلة سميت
الأفديومتر وهي على هيئتين أحدهما أفديومتر قولتا
شكل ٩١ والاخرى أفديومتر أوراو المصفي شكل ٩٠
وهي ابوبة مفتوحة من طرف ومسدودة من الطرف
الآخر مقسمة الى عقد مربعة وعند الطرف المسدود
شرطختان من الهلاتين نافذتان الى داخلها لكي يمد
بها شرارة كهربائية . اعلى ابوبة شكل ٨٩ زيبقا
وأقلها في المحوض الزيتي أو ماء وأقلها في المحوض
المائي ثم ادخل فيها مقداراً قليلاً من الأكسجين
الصرف واغمس الانبوبة في الماء حتى يستوي سطح
الماء في داخلها وخارجها واستعلم مقدار الأكسجين
بالدرجات المرسومة عليها ثم ادخل اليها مقدارين من

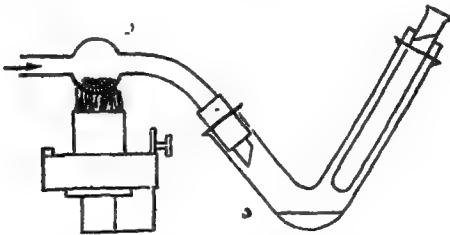
الهيدروجين وأنفذ فيها شرارة كهربائية بوصل خارج جرة ليدنيه معبأة باحدى الشرطتين وأدخلها بالآخرى فينقد الغازان بترفع ويصعد الماء والزيت الى اعلى الانبوبة وان لم تكن نسبة الاكسجين الى الهيدروجين كنسبة ٢:١ تماماً يبقى الزائد في الانبوبة فيمكن امتحانه لكي يُعلم هل هو هذا او ذاك

واذا استُخِذ اقدومتر اور فبعد ادخال الغازين الى الانبوبة ارفع من الماء في الساق المفتوحة ما يجعل سطحه و سطح الماء في الساق الاخرى مستويين وعند انفاذ الشرارة الكهربائية فيها سَد الطرف المفتوح باليهام لئلا يطرَد بعض الغاز الى الخارج بالتفرغ فيفسد العمل

طريقة اخرى — ادخل الغازين كما تقدم في الاقدومتر فوق زيت وركب على طرف شريطة طويلة مزيجاً من الپلاتين الاسفنجي جزء واحد ومن الدلفان ٤ اجزاء وأدخله الى مزيج الغازين في الانبوبة فانها يتحدان شيئاً فشيئاً بلا تفرغ. اما الدلفان فلاجل تخفيف فعل الهيدروجين بالپلاتين

يتولد ماء بتركيب اكسجين وهيدروجين بامرار محرى من الهيدروجين الجاف

شكل ٩١



على اكسيد النحاس الاسود محق وهذا العمل يتم بواسطة آلة مرسومة في شكل ٩١ وهي مثل شكل ٨٨ غير البليوس ر الذي يوضع فيه اكسيد النحاس ويحق الى درجة الحمرة ثم يمر عليه محرى من الهيدروجين الجاف فيتحد مع اكسجين الاكسيد ويكون بخار الماء الذي يجمع عند د

صفات الماء — الماء الصرف سيال لا لون له ولا طعم ولا رائحة يجهد عند

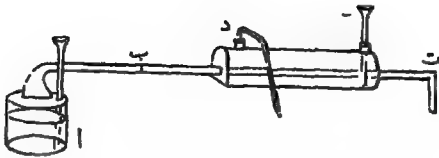
٢٢٢ في ويغلي عند ٢١٢°ف ويحول الى بخار فيصير كل جرم ماء ١٧٠٠ جرم بخار والماء غير قابل الانضغاط او بالاحرى ينضغط^{١٠٠٠} من حرمة لكل عمود هوا وهذا قليل جداً لا يعتد به. و١٧٠٠ قيراط مربع من الهيدروجين تتركب مع ٨٥٠ قيراط مربع من الاكسجين فينولد ١٧٠٠ قيراط مربع من البخار الذي ينضغط الى قيراط مربع من الماء. ثقل بخار النوعي ٠٠٦٣٢٤. وثقل الجليد النوعي ٠٠٩٤. اما الفلج فلما متطور على هيئة بلورات الشكل الثالث (صفحة ٧٦) ولها قوة عظيمة على تدوير مواد كثيرة غير الدهنية وغير المواد الآلية الصغيرة الهيدروجين او الكربون

الماء لا يوجد في الطبيعة صرفاً. اما ماء المطر ففيه هواء كروي وغازات اخرى من الغازات المتفرقة في الهواء وفيه احياناً حامض نيتريك اما مياه الينابيع ففيها مواد معدنية مختلفة وغاز الحامض الكربونيك تكسبها من الاتربة والصخور التي ترشح فيها وان كثرت فيها بعض هذه المواد كالحديد او الكبريت او املاح المغنيسيا سميت مياه معدنية وبعض الينابيع الصاعدة من اراضي بركانية تخرج مياهاً ساخنة اما مياه الانهر والجبارات فصالحه للشرب ولكنها ليست لذبة كماء الينابيع لان الحامض الكربونيك فيها اقل والمواد الآلية النباتية والحيوانية اكثر وكل ما كثرت هذه المواد في الماء فسد. اما ماء البحر فملوث فيه اليود والبروم وكلوريد الصوديوم وكلوريد المغنيسيوم وبعض مركبات الهوتاسيوم والكلسيوم وكل ما تحمله اليه الانهر التي تصب فيه

اذا كان الماء ملوثاً جانباً من الجص اي كبريتات الكلس لا يرغى بالصابون فلا يصلح للفسل وهذا النوع من الماء سي قاسياً والذي يرغى بالصابون سي ناعماً فلذا قصد تدوير مادة في الماء يجب استعمال الماء الناعم كما في القرفة والشاي واذا قصد نعيمها بالحرارة فقط بدون تدوير شيء منها فالقاسي افضل كما في سلق بعض النبات للطعام

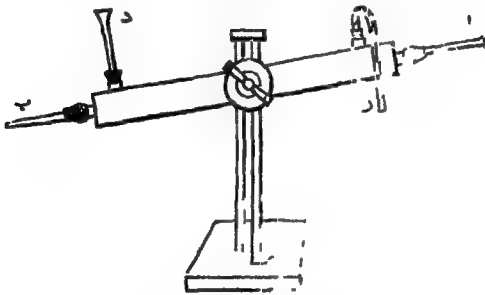
في كل المعاملات الكيميائية التي تستخدم فيها الماء يجب ان يكون صرفاً

شكل ١٢



وهو يتنى بالاستقطار اي تحويله الى بخار بالحرارة ثم اعادته الى الحالة السائلة
مبرد وتُستعمل لذلك الآلة المعروفة بالكركي والانبيق وفي شكل ١٢ رسم آلة
بسيطة يُستطربها الماء اي يُجعل الماء في أ وعاء غلياً أو تصعد بخاره في الانبوبة
ب اما القمع د فيدخل اليه مخرى ماء بارد من وعاء موضوع لذلك فيحيط الانبوبة
ويخرج عند د وهكذا يحول البخار الى ماء وينظر من طرف الانبوبة عند ت
أو تُستعمل لذلك مع اي وعاء كان لغلان الماء الآلة المرسومة في شكل ١٢

شكل ١٣



المسألة مكثف ليغ نسبة الى مخرعها فيوصل أ بالوعاء الذي يعلو الماء فيه
والماء البارد لاجل تكثف البخار يدخل في القمع د ويخرج عند ر والماء المستقطر
يقطر عند ب وما ان الانبوبة أ ب في زجاج تصلح هذه الآلة لاستقطار بعض
المحامض والمواد الطيارة

قل استعمال الماء المستقطر في الاعمال الكيماوية بحسب الامكان لكي يتحقق

خلاصته وذلك بهذه الطرق

(١) اخفئة بورق اللطوس الأزرق والمخبر لئلا تكون فيه مادة قلوية او حامضة
(٢) جفف قليلاً منه على قطعة بلائين نظيف فان كان صرقالا بقى على سطح
البلائين شيء

(٣) اضف اليه قليلاً من ماء الكلس فان كان فيه حامض كربونيك يتعكر
بتوليد كربونات الكلس

(٤) اضف اليه قليلاً من كلوريد الباريوم فان كان فيه كبريتات الكلس او
قاعدة اخرى مركبة مع حامض كبريتيك بتولد كبريتات الباريوم الابيض الذي
لا يذوب باضافة حامض نيتريك اليه

(٥) اضف اليه قليلاً من نترات النضة فان كان فيه كلوريد ما مثل كلوريد
الصوديوم يتكون راسب ابيض هو كلوريد العضة لا يذوب في حامض نيتريك
بل يذوب في ماء الشادر

(٦) اضف اليه قليلاً من أكسالات الشادر فان كان فيه كلس يتعكر
بتوليد راسب ابيض هو أكسالات الكلس

المواد الهيدراتية — اذا تركب الماء على نسبة معلومة مع مادة اخرى سميت
تلك المادة هيدراتية ولا بد من اظهار حرارة عند اتحادها مثال ذلك اذا اضيف
الى كلس جديد ماء نتج معه باظهار حرارة كثيرة ويحول الى كلس هيدراتي وهكذا
الصودا والهوتاسا وبعض المحامض كالحامض الكبريتيك الهيدراتي والحامض
الفسفوريك الهيدراتي وبعد تركيب الماء مع مادة اخرى على هذا الاسلوب لا
يُطرَد عنها بالحرارة وحدها فلو استقطر الحامض الكبريتيك الهيدراتي مثلاً فحول
بعض الماء الى بخار اولاً ثم اذا زادت الحرارة يصعد معه الحامض ايضاً ولكن
يُفصح احدهما عن الاخر بتقديم قاعدة للعامض الفته لما اشد من الفته للماء فلو
عريض على الحامض الهيدراتي هوتاسا مثلاً لا تتحد معه الحامض غير الهيدراتي اي
الصرف وبسهل حيث يطرَد الماء ويبقى كبريتات الهوتاسا غير الهيدراتي

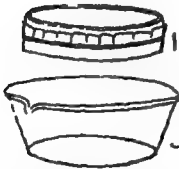
امتزاج السيلالات — اذا وُضع سيال ما ثقله الوعي أكثر من ثقل الماء
النوعي في وعاء اسطواني الشكل ثم صب فيه ماء ببطانة بحيث لا يمتزج الاخف

بالانقل فالمادة المنوَّبة في الاول تنفذ في الثاني شيئاً فشيئاً وإن لم تُزد الحرارة ولم يترك الوعاء وقد وُجد بالامتحان ان سرعة هذا الفوذ تختلف باختلاف المواد على افتراض كثافة واحدة للسبيل مثالة الحامض الهيدروكلوريك اسرع نفوذاً من ملوَّب كلوريد الصوديوم وهذا الاخير اسرع نفوذاً من كلوريد الصوديوم وهذا الاخير اسرع من كبريتات المغنيسيا اما الغري والزلال والعسل فبطيئة الفوذ جداً والمواد المتبلورة في الغالب اسرع نفوذاً من غيرها اما الحامض الهيدروكلوريك والكحول فمن اسرع المواد نفوذاً وبذلك على سرعة فوذ المواد المتبلورة وبطو نفوذ الغري سُميت كل المواد السريعة الفوذ شبيهة بالمتبلورة وبالعاثية الفوذ شبيهة بالغرويات

واختلاف سرعة الفوذ يتفق باباً للفتح مادة عن اخرى مثالة اذا امتزج كلوريد الصوديوم وكلوريد الصوديوم في ملوَّب وصُبَّ عليه ماء بلطافة حتى لا يمتزج بالملوَّب فكلوريد الصوديوم بما انه اسرع نفوذاً من كلوريد الصوديوم يصعد جائب منه الى الماء قل فيمكن رفعه

ذيا ليس - قد وُجد بالامتحان ايضاً ان بعض الانجبة كالرق مثلاً تنفذ فيه المواد الشبيهة بالمتبلورة ولا تنفذ فيه الشبيهة بالغروية اذا اصابت جانباً

شكل ٩٤



منه وكان على الجائب الاخر ماء صرف وتفرق المواد بهذه الوساطة في ذيا ليس *διαλυσis* وسلك على هذا المدأ اصطنت الآلة المرسومة في شكل ٩٤ فان قطعة رق ممدودة على اطارة على هيئة دفتٍ وب وعاء فيه ماء مستقرت فالسبيل الملوَّب فيه المواد المختلفة يُصب في ا

ثم يعم على الماء في ب فالمواد الشبيهة بالمتبلورة تنفذ في الرق الى الماء المستقر والشبيهة بالغرويات تبقى في ا وهذه الوساطة تفرز المواد السامة مثل استرئين ومورفين وزرنيخ من المواد الآلية التي تخرج بها في المعدة فيكشف عن حضورها بسهولة بواسطة كواشها

أيموس واكوسيموس - اذا توسط بين سبيلين مختلفين حاجب مسامي

ينفذ فيوكل من السباين الى الجهة المقابلة ولكن على مقادير غير متساوية مثال ذلك خذ ثلاث اسطوانات زجاجية محوطة مفتوحة الطرفين واربط على الطرف الواحد منها قطعة رق او قطعة مثانة واملي واحدة منها مذوب كبريتات النحاس ثقيلًا والثانية مذوب كلوريد الصوديوم والثالثة الكحول واغمس كل واحدة في ماء بحيث يستوي سطح السبيل في الاسطوانات وسطح الماء فيرى بعد مدة سطح السبيل داخل الاسطوانات اعلى من سطح الماء ثم اعكس العمل واملي الاسطوانات ماء واعبها في ثلاثة اربعة في الواحد مذوب كبريتات النحاس وفي الثاني مذوب كلوريد الصوديوم وفي الثالث الكحول فيرى بعد مدة الماء في الاسطوانات يقل اي الماء الذي يعد في الرق الى مذوب كبريتات النحاس الخ اكثر من المذوب الذي ينفذ الى الماء فامتزاج سباين على هذا الموال قد سمي أموسس (من *ωσμοσ*) والنفوذ الأكثر سمي أكوسوسس والنفوذ الأقل سمي انوسوسس. وهذه الظواهر متوقفة على الفة بين السباين واختلاف الالفة بين احدهما والمحاجب وبين الآخر والمحاجب وبهذا المبدأ يعاقل عن افعال كثيرة حيوية تلويب غازات في الماء - الماء يلوّب الغازات كما يلوّب السبالات والمجومات وهذا التدويب سمي امتصاصا ان لم يحدث منه مركب جديد وقوة الماء على تدويب الغازات تختلف حسب اختلاف الغاز واختلاف الحرارة واختلاف الضغط فعلى افتراض الضغط ٣٠ من البارومتر يحص جرم من الماء الاجرام من الغازات المذكورة في هذا المجدول

حرارة	أكسجين	نيتروجين	هيدروجين	حامض كبريتيك	كلور
٣٢°	٠.٠٤١	٠.٠٣٠	٠.٠١٩	١.٢٨٠	
٥٠°	٠.٠٣٣	٠.٠١٦	٠.٠١٩	١.٢١٨	٣.٥٩
٦٨°	٠.٠٢٨	٠.٠١٤	٠.٠١٩	٠.٩٠	٣.١٦

فيرى من هذا انه كل ما زادت الحرارة يقل مقدار الامتصاص ويوجد ايضا انه كل ما زاد الضغط يزيد الامتصاص واذا امتزج غازان يمتص من الواحد أكثر من الآخر كما يرى من امتصاص الهواء بالماء فانه يمتص من الأكسجين أكثر ومن النيتروجين اقل فيكون أكسجين الهواء المذوب في الماء أكثر من أكسجين الهواء

الاعتيادي وذلك ممكن لكون الماء مزيجاً لا مركباً

أكسيد الهيدروجين الثاني ٢١٥٥

هذا المركب سمي أيضاً ماء موكسداً وهو يُستحصل بنسب أكسيد الباريوم الثاني في حامض هيدروكلوريك مخفف مبرداً بالجليد با ٢١ + ٥٢ كل - كل ٢١ + ٥٥ ٢١٥٥ ثم يضاف إلى السبال حامض كبريتيك هيدراتي فيربس كبريتات الباريتا ويبقى الحامض الهيدروكلوريك ملوثاً في الماء مع أكسيد الهيدروجين الثاني ثم يضاف أكسيد الباريوم الثاني أيضاً وبكررة العمل عدة مرات وأخيراً يُفَرِّز الحامض الهيدروكلوريك بواسطة كبريتات الفضة ويُفَرِّز الحامض الكبريتيك بكرونات الباريتا فيبقى سبال هو أكسيد الهيدروجين الثاني

صفاته - هو سبال لا لون له ولا رائحة ذو قوة عظيمة للتبييض مر المذاق كالماء سريع الانحلال إذا أُثِي قايلاً بفور من سرعة ذهاب الأكسجين منه وعند ٢١٢° ف يتفزع لم يتكمن من تحميد إذا وُضِعَ فيو پلاتين او فضة مسحوقة يغزل إلى أكسجين وماء أما الپلاتين او الفضة فلا يتغير وإذا وُضِعَ فيو زئبق او استروشيوم او ما مثلهما من المعادن يتأكسد وإذا وُضِعَ فيو أكسيد الفضة يحترق أكسجينه ويحول إلى فضة وهو يقول إلى ماء وجوهري أكسجين

مركبات الأكسجين والكلور

يتولد من تركيب الأكسجين والكلور خمس مواد وهي

حامض هيبوكلوروس كل ١٢ وحامض كلوروس كل ٢١٢ وحامض هيبوكلوريك
او أكسيد الكلور الأعلى كل ٢١ وحامض كلوريك كل ٢١٥ وحامض كلوريك اعلى
كل ٤١٥ وقد ذكر بعضهم أكسيد الكلور كل ١ ولا يُعلم عنه إلا القليل

(١) حامض هيبوكلوروس

سميته كل ١٢ عدده ٨٧ ثقل بخاره النوعي ٣٠٩٩٧

استحضاره وصفاته - يُنتج مجرى من غاز الكلور المجاف على أكسيد الزئبق الاحمر موضوعاً في انبوبة مغموسة في ماء وتُغلى. اما الغاز فحضره اللون وإذا تحول إلى سبال بالبرد كما تقدم فهو احمر اللون ذو رائحة مثل رائحة الكلور الماء بنسب منه

نحو ٢٠٠ مرة جرموه وهذا لتعليل المحل والتركيب

٢ (زي ١) + ٢ اكل - (زي ٢ اكل ٢) اي أكسيد كلوريد الزئبق + كل ١٢
هو ذوق عظم على الأكسيد والتبييض ومحارة بتفرغ اذا أحي قليلاً
وتستحضر ملوثة بوضع ملوثة أكسيد الزئبق في قبة كلور وهما
(٣) حامض كلوروس

سبعة كل ٢١٢ عدد ١١٩ ثقل الغاز النوعي ٣.٤٦٤
استحضاره - امزج حامضاً زرنخوساً ٢ اجزاء وكلورات البوتاسا ٤ اجزاء
واسحقها واضف اليها ماء كافياً لجلها ثم اضف اليها حامضاً نيتريكاً عتفاً ١٢ جزءاً
باربعة اجزاء ماء واملئ بالمرج قبة الى عنها وركب عليها ابوة تنفذ الى
قابلة وغط القبة بفاش وقاية من التفرغ واجمعها بحام مائي واجمع الغاز بالطرد
وهذا لتعليل المحل والتركيب

اولاً كل ٢١ ب ١ + ١ { ٢١ ن } - ١ { ٢١ ن } + ١ { ٢١ كل }
كلورات البوتاسا حامض نيتريك ميتات البوتاسا حامض كلوريك
ثانياً ٢ { ٢١ كل } + ١ زرر ٢١ + ٢ (١٥٥) ٢ - ٢ { زرر ٢١ } + ٢١ كل ٢١٢

حامض كلوريك. حامض زرنخوس. ماء. حامض زرنيك. حامض كلوروس
صفاته - هو غاز عتصر مصفر ذو قوة عظم على التبييض لا يحول الى
سيال بعد امزجة مجلدة يذوب منه قليل في الماء مكوناً سيالاً ذا لون اصفر
جميل والغاز سريع التفرغ بحرارة قليلة وبعض المعادن مثل الكبريت والسليسيوم
والنلور واليود والنفسور والزرنج الح التي تآكسد يو اذا أدخلت فيه

(٣) حامض هيبوكلوريك او أكسيد الكلور الاعلى

سبعة كل ٢١ عدد ٦٧٥٥ ثقل الغاز النوعي ٣.٢١٥
استحضاره - يستحضر بحمل حامض كبريتيك ثقل وكلورات البوتاسيوم
وتبريد المزيج ثم يحق في ابوة في حمام مائي ويجمع الغاز بالطرد في قابلة مبردة

لان الزيتي بمجلة والمادة بمصة وهذا تحليل المحل والتركيب

$$+1 \left\{ \begin{array}{l} ٢١ \\ \text{كل} \\ \text{ب} \end{array} \right\} +1 \left\{ \begin{array}{l} ٨ \\ ٢٠ \end{array} \right\} - ٢١ \left\{ \begin{array}{l} ٢١ \\ ٢٠ \end{array} \right\} + (٢١ \text{ كل ب})$$

كلورات الهوتاسيوم حامض كبريتيك مالا اعل كورات الهوتاسيوم

$$٢ + (٢١ \text{ كل ب}) + ٢١ \left\{ \begin{array}{l} ٢١ \\ \text{ب} \end{array} \right\}$$

حامض هيبوكلوريك كبريتات البوتاسيوم

صفاته — هو غاز اصفر سريع التفريق جدا استحصاره خطر ذوراثة خصوصية
يحول الى سيال احمر بالرد يذوب في الماء وملوثة بيض. يستحضر ايضا قليل
منه بوضع درج من كلورات البوتاسا في قدح عالي ثم اضف الهافو ٢٠ درم
حامض هيدروكلوريك ثقله النوعي ١.١٢ فيصير المزيج ويصلت الغاز واذا
رئي فيه قطع فصفور صفار مثل حبة سم تشعل

وبري فصل هذا الغاز ايضا بوضع قليل من كورات الهوتاسا في قدح عالي
فيه مالا ثم بري على الكورات قطع فصفور صفار ثم يلقى عليها حامض كبريتيك
من انبوبة قومنها واصلة الى اسفل القدح فيتولد حامض هيبوكلوريك الذي
يشعل النصفور تحت الماء واذا مزج سكر وكورات البوتاسا واصليها قطعة
حامض كبريتيك يشعل المزيج بسرعة توليد الغاز الذي نحن في صدده

(٤) حامض كلوريك

سبعة كل ٢١.٥ — استحصاره — لم يمكن من استحضار غير الهيدراتي اما الهيدراتي
فيستخلص من ملوَّب كلورات البوتاسيوم باضافة حامض هيدروفلورسليسيك
اليو الذي يولد مع الهوتاسا راسبا غير قابل الذوبان فيبقى الحامض الكلوريك
ذائبا في الماء وكذلك بعض الحامض المذكور الذي لم يحد مع الهوتاسا فيخرج
السيال وبصاف اليو باريتا فيتولد كلورات الباريتا وهيدروفلورسليكات الباريتا
الذي لا يفل الذوبان فيرسم ويبقى كلورات الباريتا في الماء فيخرج ويضاف اليو
حامض كبريتيك فيتولد كبريتات الباريتا الذي يرسم ويبقى الحامض الكلوريك

فبركح عن اسبنوس ولا يترشح عن قرطاس لئلا يشعله ثم تحنف بعض الماء تحت
قابلة على منفرة الهواء

صفاته — الحمض الكلوريك الهيدراتي هو سيال ثقيل مصفر اللون سبب
الكلور المزوج معه المحاصل من حل بعضه بجهر اللثوس أولاً ثم بزيل لونه تماماً
وهو سريع الانحلال فاذا أجمت نقطة منه على قرطاس تشعله وأكثر المواد
الآكلة لخطه

(٥) حامض كلوريك اعلى

سجته كل ١٥

استحضاره — يستحضر باستقطار جزء من كلورات البوتاسيوم وأربعة أجزاء
حامض كبريتيك

صفاته — الحمض الهيدراتي سيال لا لون له ثقلة النوعي ١٢٧٨٢ عند
٦٠°ف ولا يجهد عند ٣١°ف ويتغير لونه ويغل بعد قليل ولو حُفظ في الظلام
ويتفرق عند انحلاله فلا يحفظ مدة وإذا وقعت نقطة منه على قرطاس أو على
خشب يتفرق وهو كأي إذا أصاب الجلد قرحة ولم يمكن من استخلاص
غير الهيدراتي منه

مركبات الأكسجين والبروم

يتركب من الأكسجين والبروم ثلاثة حموض

(١) الحمض الهيدروبروموس HBr (٢) الحمض البروميك HBrO (٣)

(٣) الحمض البروميك الاعلى HBrO_2

(١) الحمض الهيدروبروموس HBr

استحضاره — يضاف بروم الى مذوب نترات الفضة في ماء غير صلب بروميد
الفضة وللسيال الباقي قوة التبييض فاذا استقطر في الهواء يغزل ويصعد عنه بروم
وإذا استقطر في خلاه يصعد عنه سيال طيار يبيض المواد الآكلة وقوته هذه

موقفة على الحامض الهيدروموس اللائف فيه.

(٣) الحامض الروميك $\left\{ \begin{array}{l} \text{ب ٢١} \\ \text{هـ ١} \end{array} \right.$

استحصاره — يُضاف بروم الى ملوَّب يوتاسا كالم ثقل فينولد بروميد اليوتاسيور و برومات اليوتاسا اما البرومات فقلما يذوب في الماء فيوسب فيستخلص الحامض الروميك من برومات اليوتاسا كما يُستخلص الحامض الكلوريك من كلورات اليوتاسا (انظر صحيفة ١١٢) اي يرفع السيل المذكور ويجمع الرومات ويضاف اليو باريتا فينولد برومات الباريتا الذي يجلب بحامض كبريتيك

(٣) الحامض الروميك الاعلى $\left\{ \begin{array}{l} \text{ب ٢١} \\ \text{هـ ١} \end{array} \right.$

استحصاره — يُستخر باضافة حامض كلوريك اعلى الى الروم فالبروم يطرد الكلور ويحل محله

مركبات الاكسجين واليود

(١) الحامض اليودي $\left\{ \begin{array}{l} \text{ي ١} \\ \text{٢٥} \end{array} \right.$ (٢) الحامض اليودي الاعلى (ي ٥١٢٥)

(١) الحامض اليودي

استحصاره — يُستخر باضافة ٥ اجزاء يود جاف الى ٢٠٠ جزء حامض نيتريك ثقله النوعي ١.٥ ويحلى المزيج الى ٢١٢ ف عدة ساعات اي الى ان يحضن اليود جميعه ثم يستطر السيل بحرص والباقي الجاف يذوب ايضا في ماء ثم يتبلور

ويستخر ايضا باغذا غاز الكلور في ماء ممزوج يود ثم يحضن السيل فيتبلور الحامض اليودي

صفاته — يتبلور على هيئة صفائح ذات ستة سطوح فيها ماء . يذوب في الماء

يُحترق الشموس ثم يزل لونه وإذا أُحيى يغل إلى بود واكجين وإذا اضيف اليو
حامض هيدروكلوريك يتولد حامض هيدروبوديك ويغلت الكلور
(٣) الحامض اليوديك الأعلى

استحضاره — يُستحضر بانفاذ مجرى من غاز الكلور في ملوَّب يودات الصودا
وصودا كالم فيتولد كلوريد الصوديوم وأعلى يودات الصودا الذي يرسب فيجمع
فيلوَّب في حامض نيتريك ثم يضاف اليو نيترات الفضة ثم يغلى في
حامض نيتريك فتتبلور منه بلورات صفراء أعلى يودات الفضة ثم يضاف إليها
ماء بارد فتغل إلى أعلى يودات الفضة غير قابل الذوبان وحامض يوديك أعلى
ذائب في الماء فيرشح الماء عن الراسب ويغسل فيتبلور الحامض
صفائه — لا يغل في الهواء على الحرارة الاعيادية وإذا أُحيى يغل إلى بود
واكجين لا يُحرك مركب من الاكجين والفلور

الكبريت

سجنه ك وزنه الجوهري ٢٢ وزن جوهري المادي ٦٤
الكبريت موجود في الطبيعة مركباً وصرفاً أما المركب ففي الجص أي كبريتات
الكلس وكبريتات المغنيسيا وكبريتات الباريثا ومع الحديد على هيئة كبريتيت
الحديد وفي بعض المواد النباتية والحيوانية أما الصرف ففي جوار البراكين وفي
سبيليا وأمريكا الجنوبية ويُستخلص من المواد الغريبة المزوجة معاً بالأصهار أو
بالتعصيد أما التعصيد فياجتمع في أنبيق فكه داخل في غرفة واسعة مبنية من
الفريد وله فوهة خارج الغرفة لادخال الكبريت فيه بدون توقف العمل فإن
كانت الحرارة كافية لتعصيد ١٨٠٠ كيلوكرام منه في ٢٤ ساعة نحى حيطان الغرفة
فيبقى الكبريت مصهوراً وعند اخراجه يصب في قنابل اسطوانية فهو الكبريت
الصودي التجاري وإن كانت الحرارة كافية لتعصيد ٣٠٠ كيلوكرام في ٢٤ ساعة
يجمع على حيطان الغرفة على هيئة مسحوق وهو المعروف بزه الكبريت
صفائه — الكبريت جامد أصفر بلوراته الطبيعية على هيئة ذي ثلثي زوايا
على قاعدة مربعة وهكذا أيضاً إذا تلور من ملوَّب في كبريت الكريون التالي

وإذا صُهر ثم تُرك حتى يبرد سطحه ثم كُثِرَت القشرة الباردة وأُفرِغ ما بقي مصهوراً
تحتها ببلور على هيئة منشورات مستطيلة ذات زوايا قائمة، أما الشكل الأول فنقطة
الوغي ٣٠٤٥، وأما الثاني فنقطة الوغي ١٠٦٨٣. يصهر عند ٣٣٢°ف وإذا أُسِج
الى ٣٢٠°ف يصير لزجاً وبكسب لوناً بنيّاً وإذا أُتِيَ بالحالة هذه في ماء بارد
يبقى ليناً كالعجين مدة ثم يعود الى حاله الأولى وإذا أُعيد هذا العمل سبع مرات
متتابعة يكسب لوناً بنيّاً ثابتاً ثم إذا اغسل كبريت الكريون التالي ببقايا لا
يلوب في كبريت الكريون التالي ولا في زيت التريتين ولا في إيثير ولا في
كلوروفورم فهو حالة التروية للكبريت (صفحة ٧٩) وإذا أُسِج الى نحو ٣٢٦°ف
يعود الى حاله الاعتيادية

الكبريت يشعل في الهواء بلمب أزرق ويولد باشتعاله غاز الحامض
الكبريتوس الذي هو علة رائحته المخصوصة لان الكبريت نفسه لا رائحة له. يمتزج
وبين الكلور والنفسور والكريون واكثر المعادن التي فيتركب معها

راسب الكبريت - اذا أُغلي مسحوق الكبريت في ملوّب بوتاسا كاو ثقيل
يلوب فيه بعض الكبريت ويكسب السبال لوناً بنيّاً ثم اذا اضيف اليه قليل
من الحامض الكبريتيك يمتزج مع البوتاسا فيرسل الكبريت على هيئة مسحوق ناعم
مصفرّ هو راسب الكبريت وقد بقي ايضا لبن الكبريت وإذا أُغلي كبريت في قينة
ذات عنق طويل حتى يمتلئ من بخاره يشعل فيه مسحوق الكل ورق القناس
والپوتاسيوم ورق القصدير

مركبات الكبريت ومواد الرتبة الاولى

مركبات الكبريت والهيدروجين

(١) الحامض الهيدروكبريتيك او الهيدروجين الكبريت { ك

(٢) كبريت الهيدروجين الثاني { ك

(١) الحمض الهيدروكربونيك او الهيدروجين المكبرت — سمته H_2C

استحضاره — (١) امزج في قنبه جزئين من برادة الحديد وجزءاً من زهر الكبريت وماء ما يكفي لجعل الكل واحم المزيج ثم اصف اليو حامضاً هيدروكلوريكاً ثقيلًا واحم المجمع واجمع الغاز فوق ماء فاتر — التعليل هو ان الحمض الهيدروكلوريك يغل فيتركب كلوره مع الحديد ويكون كلوريد الحديد وهيدروجينه يتركب مع الكبريت فيكون الهيدروجين المكبرت

(٢) امزج في قنبه مسحوق كبريت الاتيمون واربع او خمس مرات وزنه حامضاً هيدروكلوريكاً واحم المزيج واجمع الغاز فوق ماء فاتر او ماء مالحة ان زيت والتعليل هو ان الحمض يغل ويتكون كلوريد الاتيمون والغاز الذي نحن في صدده

(٣) امسح كبريت الحديد باحساء جزء ونصف من الكبريت وجزئين من برادة الحديد معاً منقطعة عن الهواء في بوظقة مغطاة او خذ كبريت الحديد الطبيعي وضعه مع ماء في آلة لتوليد الهيدروجين شكل ٧١ صحيفة ٩٥ واصف اليو بواسطة القمع حامضاً كربونيكاً

ما ان هذا الغاز كثير اللزوم في الاعمال الكيميائية على سبيل كاشف بوضع كبريت الحديد في وعاء مثل حرس قديل ذو مرآة شكل ٧٦ صحيفة ٩٨ والماء والحمض في القنبه فيتولد الغاز عند اللزوم اليو كما تقدم في الهيدروجين

صفاته — هو غاز كربه الرائحة مثل رائحة البيض الفاسد ذو حموضة قليلة يجمد اللئيم ويشتعل في الهواء بهيب ضعيف فيولد ماء وحامضاً كربونوساً ثقلاً النوعي ١٩١٢ يقول بالضغط الى سيال ثقله النوعي ٩٠٠ الماء يذوب منه ثلاث مرات جرمو واذا عريض ملوئ في الماء على الهواء يغل بالتحاد هيدروجينو مع اكسجين فيرسيب الكبريت هو سام اذا كان في الهواء حصة منه لكل ١٠٠ جزء من الهواء يقتل نفسة يتولد في بعض المياه المستنقعة وفي الكف وفي بعض المياه المعدنية الكبريتية . يسه و بين القواعد الفة فيولد معها املاحاً وكذلك الكلور والبروم واليود تحل بالتحادها مع هيدروجينو وارسلب كبرينو

(١) أكتب على قرطاس مذوّب خلّات الرصاص او نترات الفضة او نترات البزموت فلا تظهر الكتابة ثم اعرض القرطاس على هيدروجين مكبرت فتسود الكتابة بتوليد كبريت المعدن المستعمل

(٢) اغمس قرطاساً في حامض نيتريك ثم اعرضه على هذا الغاز فيصفر بمسبب الكبريت عليه

(٣) اذا مزج هذا الغاز ومثله أكجين وأشعل المزج ينفرج

(٤) اذا أُلحى في بوتاسيوم يشعل ويحد مع الكبريت فيبقى هيدروجين يُكتشف عن حضور هذا الغاز املاح الرصاص بتوليد ما معه راسباً اسود هو كبريت الرصاص كما يظهر من العمل الاول المذكور انما

(٢) كبريت الهيدروجين الثاني { كـ

استحضاره — يُغلى كلس راب مع مثلول زر الكبريت في سنة اجزاء ماء نصف ساعة فينولد سيال برتقالي اللون ملوّب فيه اعلى كبريت الكلسيوم فيُرشح ويضاف الى حامض كبريتيك مخفف ويحرك المزج حركة دائمة الى ان تنتهي الاضافة فيرسب كبريتات الكلس وكبريت ويجمع في اسفل الوعاء سيال زهني اصفر هو كبريت الهيدروجين الثاني

تنبيه — اذا اخضب الحامض الكبريتيك الخفف الى السبال المذكور لا يتولد غير الكبريت الراسب وهيدروجين مكبرت

صفاته — هو سيال قليل اصفر غير قابل اللهبان في ماله رائحة الهيدروجين المكبرت ثقلة النوعي ١٢٦٩ يعزل من ذاتو شياً فشياً الى كبريت وهيدروجين مكبرت واذا أُلحى او اذا اصابه اكاسيد المعادن يغفل بسرعة

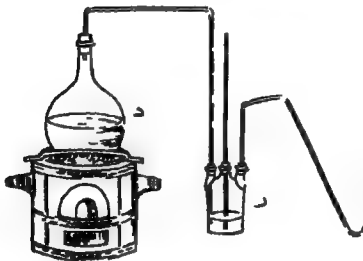
مركبات الكبريت والاكجين

يتركب من الكبريت والاكجين سعة حوامض

- (١) الحامض الكبريتوس غير الهيدراتي كـ ا م
 (٢) . الكبريتيك . . . كـ ا م . والهيدراتي كـ ا م
 (٣) . الهيبوكبريتوس . . . كـ ا م . كـ م م ا م
 (٤) . الهيبوكبريتيك . . . كـ ا م . كـ م م ا م
 ويسمى ايضا الحامض الديثيونيك
 (٥) . الهيبوكبريتيك المكبرت غير الهيدراتي كـ ا م . كـ م م ا م
 ويسمى الحامض التريثيونيك
 (٦) . الهيبوكبريتيك المكبرت مرتين غير الهيدراتي كـ ا م . كـ م م ا م
 ويسمى الحامض التتراثيونيك
 (٧) . الهيبوكبريتيك المكبرت ثلاث مرات غير الهيدراتي كـ ا م . كـ م م ا م
 ويسمى الحامض البنتاثيونيك

(١) الحامض الكبريتوس غير الهيدراتي كـ ا م
 استحضاره — هذا الغاز يتولد باحراق كبريت في أكسجين او في هواء جاف
 ويُستحضر باحماء كبريت ومركب أكسجين ضعيف الثبوت ومن طرق استحضاره

شكل ٩٥



(١) ضع في قنبلة او
 سيف انبيق د شكل ٩٥
 اوزانا متائلة من زيت
 وحامض كبريتيك ثخيل
 واحمها بكانون او بتنديل
 واجمع الغاز فوق زيت
 او بالطرد لان الماء يصفى
 وتعليل الحبل والتركيب
 هو ان جانباً من الحامض

يغل فيه ذهب بعض اكسجينه الى المعدن الذي يأكسد فيتولد ماء وحامض
 كبريتوس وكبريتات الزئبق وبما ان الغاز يحمل معه قليلاً من الحامض
 الكبريتيك يجب غسله قبل جمعه ولذلك يمر في قنبلة ماء ر شكل ٩٥

(٣) استعمل عوضاً عن الزئبق في الطريقة المذكورة برادة النحاس والتعليل

كما قلنا

(٣) امزج ثلاثة اجزاء أكسيد النحاس الاسود وجزءاً واحداً من الكبريت وضع المزيج في انبوبة وضع فوقه نصف مقدار من أكسيد النحاس واحمر هذا الاخير الى درجة الحمورة اولاً ثم احمر المزيج فيصعد حامض كبريتوس صرف ويتولد كبريت النحاس

(٤) امزج ثلاثة اجزاء أكسيد المنغنيس الاسود وجزءاً من الكبريت المسحوق واحمر المزيج في انبيق وامر الغاز في ماء كما في شكل ٩٥ والتعليل هو ان جوهرى الاكسيد بخلان واكسجتها يذهب الى الكبريت فيتولد حامض كبريتوس ويبقى أكسيد المنغنيس الاول

صفاته — هو غاز لا لون له ذوائحة خافتة غير قابل للاشتعال غير مضر يطفى اللهب يحترق الثوم ويبقى بعض المواد النباتية والحيوانية فيستعمل في الصنائع لتبيض قش البرانيط والقمشة الصوف. كثافته 3.247 الماء يمتص منه ٥٠ مرة جرمو وملوثة في الماء اذا عُرِض على الهواء يص اكسجتها فيتولد حامض كبريتيك واذا ضُخَّط الغاز او بُرِدَ الى 2° فيقول الى سيال يغلي عند 4° ف وذلك بمجموعه جافاً ثم امراره في انبوبة مغموسة

شكل ٩٦



في مزيج محدد من الثلج والثلج شكل ٩٦ او من الثلج وبلورات كلوريد الكلسيوم فاذا جعل هذا السيل على بلهوس ثرمومتر بواسطة قطعة صوف او قطن يحيط الحرارة الى 40° او 50° بسرعة تحويله الى بخار

اذا مَزِج هذا الغاز وكلور ووضِع المزيج في نور الشمس يحد الغازان ويتولد مادة عبارة عن 2 كل 1 سميت سابقاً الحامض الكلوروكبريتيك واسمها الآن كلوريد الكبريتيل. من خصائصها انها اذا عُرِضت على الماء يتولد منها حامض هيدروكلوريك وحامض كبريتيك

هذا الحامض يولد مع القلويات املاحاً مثل كبريتيت الباريتا والسفرونيتا

والكلس الخ كلها غير قابلة للدوبان في ماء وتذوب في حامض هيدروكلوريك وكل منها يحول بالحامض النيتريك الى كبريتات قاعدية

(٣) الحامض الكبريتيك غير الهيدراتي ك٢١٠ والهيدراتي ك٢٠٥

استحضاره - الحامض الكبريتيك الهيدراتي التجاري على شكلين الاول المعروف بزيت الزاج والثاني حامض كبريتيك نورد هوسفي نسبة الى نورد هوس في سكوتلندا . اما زيت الزاج او الحامض التجاري الدارج فيستحضر باحراق كبريت وادخال بخاره الى غرف مبطنة برصاص في اسفلها ماء . و باحماه ينترات اليوتاسا او ينترات الصودا مع حامض كبريتيك وادخال بخار الحامض النيتريك المولد الى الغرفة نفسها . لان ينترات الصودا او ينترات اليوتاسا اذا اُحي مع حامض كبريتيك يغلي فبخار الحامض النيتريك يصعد والحامض الكبريتيك يتركب مع اليوتاسا او الصودا مكونا كبريتات اليوتاسا او الصودا . اما احراق الكبريت فيولد غاز الحامض الكبريتوس كما تسمى فيكون في الغرفة غاز الحامض النيتريك وغاز الحامض الكبريتوس وماء وهواء كروي . فغاز الحامض الكبريتوس ياخذ اكسجيناً من الحامض النيتريك ن ا ه و يحوله الى اكسيد النيتروجين الثاني ن ا وهو نفسه يصير حامضاً كبريتيكاً ويمصه الماء اما اكسيد النيتروجين الثاني فيصعد الى اعلى الغرفة وهناك يصبى الهواء الكروي فيأخذ منه اكسجيناً ويحول الى حامض هيبونيتريك ن ا ه وهذا ايضا يسلّم جوهرين من اكسجينه الى غاز الحامض الكبريتوس ويهود كما كان اكسيد النيتروجين الثاني . اما الماء فلا يزال يمس الحامض الكبريتيك المولد حتى يصير ثقلة النوعي ١٠٤٥ ثم يُرفع من الغرف ويُنقى في اوعية رصاص حتى يصير ثقلة النوعي ١٠٧٢ ثم يُغلي في اوعية زجاج او بولايين حتى يصير ثقلة النوعي ١٠٨٥ وهو زيت الزاج التجاري وهو انقل انواع الحامض الهيدراتي

اما الحامض الكبريتيك النورد هوسفي فيستحضر باستقطار الزاج الاخضر ابي كبريتات الحديد اي يحرق في اواني فخار متصلة بقوارير مبردة فيها ماء قليل فالحامض يصعد مع بعض ماء البلور ويجمع في القوارير وثقله النوعي اذ ذاك

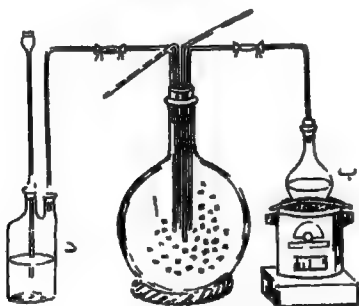
١٢٩ يُعرَف بالحامض الكبريتيك المدخن . أكثر استعماله في الصنائع لتدوير
الزئبق

امزج ستة اجزاء كبريت وجزءاً واحداً من نترات البوتاسا واجعلها في وعاء
فوق ماء واشعلها وغطها بقلعة فيحول الماء الى حامض كبريتيك خفيف كما
يبرهن من امتحانه بالكواشف

اغمس خيطاً في كبريت مصهور ثم لفها على قطعة شريط حديد واشعل
الكبريت في قنينة مسدودة فيها ماء قليل وما دام في القنينة بخار الحامض
الكبريتوس ادخل اليها قطعة خشب مبلولة بحامض نيتريك فينبسط ويتولد
حامض نيتروس واكسيد النيتروجين التالي كما تقدم والحامض الكبريتوس
يحول الى حامض كبريتيك فيصير حامضاً كبريتيكاً خفيفاً

ركب آلة كالرسومة في شكل ٦٧- اما ا فهي قنينة كبيرة سطحها الداخلي مبلول

شكل ٦٧



بماء واما ب فقنينة لاجل استحضار بخار الحامض الكبريتوس بواسطة برادة النحاس
والحامض الكبريتيك الثقيل كما ذكر (صحيحة ١٣٠) واما د فقنينة لاجل استحضار
اكسيد النيتروجين التالي مضافة ١٠٠ قنينة برادة نحاس الى ٢٠٠ قنينة حامض
نيتريك محفف يملؤ ماء فبعد امتزاج الغازين في ا التي فيها ماء وبخار ماء
يتولد حامض كبريتيك هيدراتي والتعليل كما تقدم شرحه

صفاته — هوسبال ثقيل يتجلد عند — ٣٦١ ف وبغلي عدد ٦١٧ ف مام
 كاي بيته وبين المواد الآلية الفة فيتحمد مع اكسينها وهيدروجينها تاركاً كرونها
 فنسود كما يتضح من مزج اجزاء متألثة من شراب السكر وهذا الحامض فيجى المزج
 وبسود اي يتولد ماء من اكسين السكر وهيدروجينو لكي يتحد مع الحامض
 وبقي الكربون ومن الالفة التي بيته وبين الماء بمص رطوبة من الهواء ولذلك يصلح
 لفريد الغازات عن البحار المائي بامرارها فيه واذا اُضيف اليه ماء سخن المزج
 ويقل جرمه فاذا وُضع ماء قليل في ابوبة زجاجية رقيقة وأغمست في جزء من
 هذا الحامض مع ٥ اجزاء ماء يغلي الماء في الانبوبة من حرارة المزج
 هذا الحامض كبير الاستعمال في الصنائع وفي الاعمال الكيمائية والطبية
 ويكشف عن حضوره بتوليد راسب ابيض مع نترات الباريوم او كلوريد
 الباريوم وهذا الراسب لا يدوب في حامض نيتريك

الحامض غير الهيدراتي — اذا استقطر الحامض النوردهوسي بجمرة قليلة
 وتبردت القابلة بهزج محلد يجمع فيها مادة طيارة على هيئة بلورات بيض تشبه
 اسبنوس واذا طُرِحت في الماء نصوت كصوت الحديد الحامي اذا طُرِح في الماء
 واذا غُرِض على الهواء بمص منه ويحول الى الحامض الهيدراتي

(٣) الحامض الهيبوكبريتوس غير الهيدراتي ك ٢١٢ والهيدراتي ك ٢١٢
 هذا الحامض لم يتحد عن القواعد التي يتركب معها وهو يتولد اذا اُغلي كبريت
 مع كبريتات الصودا المتعادل ثم يرشح السيل ويجفف فيتولد هيبوكبريت
 الصودا ومن خصائص املاح هذا الحامض تنويب املاح الفضة غير القابلة
 اللوبان مثل كلوريد الفضة ولذلك تُستعمل في الاعمال الفوتوكرافية وتُستعمل
 ايضاً في الشرح لحفظ المواد الحيوانية

(٤) الحامض الهيبوكبريتيك غير الهيدراتي ك ٢١٠ والهيدراتي ك ٢١٠
 هذا الحامض هو اول طائفة تسمى الطائفة الثيوية التي لا تُعرف غير هيدراتية
 الاً قياساً وقد سُمي هذا الحامض الدييونيك

استحضاره — يستحضر بوضع مسحوق اكسيد المنغنيس التالي في ماء ثم ينفذ
 فيه مجرى من غاز الحامض الكبريتوس فالاكسيد ينحسر جوهراً من اكسينه وكل

جوهريين منه تعطي جوهري اكبر بها يحول الغاز المشار اليه الى حامض هيبوكبريتك فيتركب مع المنغنيس مولدًا هيبوكبريتات المنغنيس فيُضاف اليه باريتا هيدراتي الذي يتركب مع الحامض ويرسب المنغنيس. ثم يُضاف الى السيل حامض كبريتيك فيرسب كبريتات الباريتا والحامض الهيبوكبريتوس يبقى في السيل فيجفف حتى يصير ثقله النوعي ١.٢٤٧ واذا زيد التجفيف يغل ويولد منه حامض كبريتيك وحامض كبريتوس

صفاته — هو شديد المحوضة لا رائحة له ويولد مع الباريتا والكلس واول اكسيد الرصاص املاحًا قابلة اللوبان في ماء

(٥) الحامض الهيبوكبريتك المكبرت غير الهيدراتي ك ١٢٥ هـ والهيدراتي

ك ٦١٢٥٣

استحضاره — هذا الحامض يسمى ايضا الحامض التريثيونيك ويُستحضر بنقع زهر الكبريت في مذوّب كبريتات الباريتا التالي عدة ايام على نحو ٧٠ ف فيتولد تريثيونات الباريتا فيُضاف الى السيل حامض كبريتيك فيرسب كبريتات الباريتا والحامض المذكور يبقى في السيل

(٦) الحامض الهيبوكبريتك المكبرت مرتين غير الهيدراتي ك ١٤٥ هـ

والهيدراتي ك ٦١٢٥٤

استحضاره — هذا الحامض يسمى ايضا الحامض التتراثيونيك ويُستحضر باضافة بود الى مذوّب هيبوكبريتات الصودا او هيبوكبريتات الباريتا فيلذوب البود ويتولد في السيل تتراثيونات الصودا او الباريتا ويوجد الباريوم او يوديد الصوديوم

(٧) الحامض الهيبوكبريتك المكبرت ثلاث مرات غير الهيدراتي ك ١٥٥ هـ

والهيدراتي ك ٦١٢٥٥

استحضاره — هذا الحامض يسمى ايضا الحامض البنتاثيريونيك ويُستحضر بنزع غاز الحامض الكبريتوس والهيدروجين المكبرت وامرارها في ماء فيرسب كبريت والسيل يكتسب لون اللبن فيصفى باضافة برادة الخس اليه ويهز ثم متى برد يُشبع كربونات الباريتا فيتولد بنتاثيريونات الباريتا والحامض يُستخلص باضافة

حامض كبريتيك الى السبال كما تقدم

مركبات الكبريت مع الكلور

كلوريد الكبريت الاول كل ٢ ك ٢ - يُخضّر بامرار الكلور على سطح كبريت مصهور في انبيق زجاج متصل بقابلة مبرّدة فيستقر سبال اصفر يطفأ الى اللون ذو رائحة كريهة يغلي عند 280° ف ويغل بالماء الى حامض هيدروكلوريك وحامض هيبوكلورينوس
كلوريد الكبريت الثاني كل ٢ ك ٢ يُخضّر بعرض السبال المتظم ذكره على فعل الكلور ثم يُستقر تحت مجرى من الكلور كما تقدم - هو سبال ذو لون احمر اغل من الماء ويغلي عند 174° ف

سل
سلينيوم
سل

وزنة الجوهري ٧٦٥٠ وزن جوهري المادي ١٥٩

هذا العنصر كشفه برزيليوس في سنة ١٨١٧ وماء سلينيوم من Seληνν اي القدر وهو قليل الوجود ولا يوجد في الطبيعة غير مركب مع الحديد او النحاس او الفضة او الرصاص واكثر وجود هذه المركبات في اسوج وفروج وجمال المارتز في جرمانيا

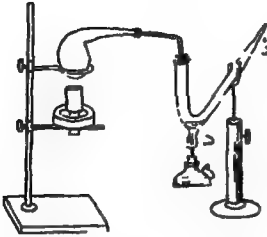
صفاته - هو جامد محمر اللون ذو لمعان معدني قليل ثقل النوعي ٤.٨ يصهر عند 312° ف ويغلي عند 650° ف لا يذوب في الماء واذا اُسي في الهواء ينفج رائحة كريهة . لا يذوب في الكحول و يذوب قليلاً في ثالي كبريت الكريون وبينه وبين الكبريت مشابهة في خصائصها الكيميائية

مركبات السلينيوم والاكسيجين

- (١) حامض سلينوس غير هيدراتي مل ١ مل والميدراتي مل ٢١٢٥
- (٢) سليك مل ٣١ مل ٤١٢٥
- (٣) الحامض السلينوس يُخضّر بواسطة آلة مثل المرسومة في شكل ٩٨

فتوضع قطعة سلينيوم عند د في الأنبوبة المتتوية ثم يُنفذ عليها أكسجين من الانبيق
وتُحقق بقنديل الكحولي فيشعل

شكل ٢٦



السلينيوم ويحترق بلهب أزرق
والحمض السلينيوس يجمع في أعلى
الأنبوبة عند د على هيئة بلورات
أبرية بيض
ويُستحضر أيضاً بنسوب سلينيوم
في حمض نيتريك ثم يُخفف
السيال

(٢) الحمض السلينيك — هذا الحمض لا يُعرَف غير الهيدراتي منه إلا
قياسياً وأما الهيدراتي فيُستحضر بإحراق سلينيوم مع نترات البوتاسا فيتولد
سليينات البوتاسا فيضاف اليه نترات الرصاص فيرسب سليينات الرصاص فيمزج
بماء وينفذ في المزيج هيدروجين مكثرت فيرسب كبريت الرصاص ويبقى الحمض
السلينيك الهيدراتي وهو يشبه الحمض الكبريتيك في صفاته وإذا أُحيى كثيراً يغل
إلى أكسجين وحمض سلينيوس

سلينيوم وهيدروجين

الحمض الهيدروسلينييك
سل

استحضاره — يُستحضر بإحماء سلينيوم البوتاسيوم أو سلينيوم الحديد مع حمض
هيدروكلوريك

صفاته — هو غاز لا لون له ورائحة كريهة جداً كرائحة المنفوف الفاسد سامة
يلدوب في الماء ومع المعادن يولد أملاحاً مثل سليينات البوتاسا وغيرها

سلينيوم وكبريت

سلينيوم الكبريت الأول سل ك ٢ — يُستحضر بإفاد غاز الهيدروجين المكثرت
في مذوب حمض سلينيوس

سليثور الكبريت التالي سل ك ٤ - يُستحضر بإحساء كبريت وسلينيوم معاً

تلور يوم }
تلو

سبيته تلو وزنة الجوهري ١٢٦ وزن جوهري المادي ٢٥٨

هذا العنصر قد حُصِب سابقاً من المعادن ولكنه يوافق الكبريت والسلينيوم أكثر وهو قليل الوجود في الطبيعة مركباً مع الفضة والذهب والرصاص وأكثر ما يكون مع البزموث والكبريت في نواحي شماتن من بلاد المييار

استحضاره - يُستحضر سحق معدنه ومزجوه مع مثله وزناً من في كربونات الصودا ثم يُجَل المزج بزيوت ويحقى الى درجة الياس في بوظة فينولد تلوريد الصوديوم وكبريت الصوديوم والبزموث الصرف بفرد فيلوب الاولان في ماء ويعرض السبال على الهواء فينولد صودا كاري وهيوكبريت الصودا وينفرد التلور يوم

صفاته - هو جامد لونه كلون الفضة ذو لمعان مثل الفضة كثافته ٢٢٣٦ يَصهر بحرارة تحت درجة الحمرة قليلاً ويتصدد اذا زادت الحرارة ويحترق اذ يحترق في الهواء ويتأكسد بفعل الحامض النتريك

تلور يوم وأكسجين

حامض تلوروس هيدراتي تلوا ٢٠٢ غير الهيدراتي تلوا ٢١

حامض تلوريك . تلوا ٢٠٤ . . . تلوا ٢١

الحامض التلوروس يُستحضر بإحراق تلور يوم في الهواء او بإحساء مسحوق في حامض نيتريك ثقله النوعي ١٢٢٥ فترسب منه بلورات يبيض ذات ثنائي زوايا في حامض تلوروس غير هيدراتي اما الهيدراتي فيُستحضر بإضافة حامض نيتريك الى تلوريت البوتاسا وهو مسحوق ايضاً بمجر اللهبوس ويدوب في الماء قليلاً

الحامض التلوريك يُستحضر بإصهار اجزاء متماثلة من حامض تلوروس وكربونات الصودا ثم يذوب الحاصل في ماء ويضاف اليه قليل صودا هيدراتي ثم ينفذ في السبال مجري من غاز الكلور ثم يشع بالنشادر ويضاف اليه مذوب

كلوريد الباريوم فيرسل راسب ابيض غير قابل الذوبان في ماء هو تلوورات
الباريتا فيرش وينقع في ريع وزنه حامضاً كبيرتيكاً محققاً ثم يرش السيل ويحفظ
فينبور منه بلورات كبيرة في حامض تلوريك

صفاته - يذوب في الماء ويحمر اللئوس وإذا أُحميت بلوراته فخر ماء
التلور فينبول الى الحامض غير الهيدراتي ويحترق لا يذوب في الماء ولا في سيال
قلوي غالي وإذا أُحمي كثيراً فخر جوهراً من اكسيته فينبول الى حامض
تلوروس

تلوريوم وهيدروجين

الحامض الهيدروتلوريك H_2O H_2 O
هذا الحامض غاز يضفي الحامض الهيدروكربتيك والهيدروسليتيك ويستخر
مثلها باحما تلوريدي مع حامض هيدروكلوريك

تلوريوم وكبريت

كبريت التلور الاول تلوك ٢٢ والثاني تلوك ٢٢ أنخضران بارساب حامض
تلوروس او تلوريك بواسطة هيدروجين مكثرت

مركبات تلوريوم اخر

كلوريد التلوريوم كل ٢ تلو وهروميد التلوريوم ب ٢ تلو ويوديد
التلوريوم ي ٢ تلو

الفصل الخامس

في العناصر من الرتبة الثالثة

اي الشبهة بالمعدنية ذات ثلاثة جواهر
ان في هذه الرتبة مادة واحدة فقط معروفة وهي البور

البور B

سميته بو وزن جوهري الفرد ١١ وزنه المادي محمول

البور في الطبيعة مركب مع أكسجين على هيئة حامض بوريك ويوجد هذا الحامض غير مركب ومركباً مع الصودا على هيئة بورات الصودا وهو البورق المعروف

استحضاره — (١) يُحلُّ الحامض البوريك غير الهيدراتي باحاته مع صوديوم الى درجة الحمرة ثم يُرى الكُل سبغ ماء محمض بحامض هيدروكلوريك فيتولد بورات الصوديوم وبور وهو بهذه الطريقة بني اللون ليست له هيئة خصوصية (٢) يُنقذ مجرى من كلوريد البور على الومينيوم مصهور فيتولد كلوريد الالومينيوم الذي يحول الى بخار ويصعد واما البور فيدوب في باقي الالومينيوم وفق شبع منه يرسب البور على هيئة بلورات منشورية ذات ست زوايا مظلمة بنية اللون

(٣) يكتسب حامض بوريك غير هيدراتي مع الومينيوم فيتولد أكسيد الالومينيوم ويبقى البور في المزيج في مذوب بوتاسا ثم في حامض هيدروكلوريك فينفرد الواحد عن الآخر

صفاته — البور على هذه الطريقة شفاف مصفر على هيئة بلورات منشورية على قواعد مربعة يشبه الماس في صلابته وقوته على تكسير شعاع النور كقائمه ٣٦٧ لا يُصهر مطلقاً وإذا أُحمي الى درجة احتراق الماس يحول الى حامض بوريك غير هيدراتي وإذا أُحمي في كلور الى درجة الحمرة يتولد كلوريد البور الغازي. لا يذوب في الحوامض الا في الحامض النيترو هيدروكلوريك الذي يذوب منه قليلاً وإذا مزج معه نترات البوتاسا وأُحمي يتفرغ

مركبات البور ومواد الرتبة الاولى اي ذات الجواهر الواحد

كلوريد البور كل ٤ بو — يُستحضر بمحق حامض بوريك غير هيدراتي وفحم وجعلها بنشاء ثم يُصنع من المزيج كرات صفار وتتكلس في بوظة لاجل احراق النشاء ثم توضع في اسبق فخار موضوع في كوري فيجلى الى درجة الحمرة ثم يدخل الى داخله مجرى غاز الكلور وفك الانبيق متصل بانبوبة عوجاء مغوصة في مزيج مبرد يجمع فيها كلوريد البور والتعليل هو ان أكسجين الحامض البوريك

يتركب مع الكربون مولدا أكسيد الكربون والحمض البوريك نفسه يتركب مع الكلور ويصعد الى القابلة

صفاته — هو غاز يحول بالبرد الى سائل يغلي عند $134^{\circ}\text{ف} - 17^{\circ}\text{س}$ اذا اصابه ماء يغلي فيتولد حامض بوريك وحامض هيدروكلوريك اي كلوره يتركب مع هيدروجين الماء وبوره مع أكسيد

بروميد البورس — يزعم انه يُستخرج على طريقة استحضار كلوريد البروم كما تقدم وبالفعل قد استخرج بفعل بخار البروم بالبور نفسه حتى الى درجة الحمرة

فلوريد البور فل — استحضاره — يمزج جزءا فلوريد الكلسيوم وجزءا من الحمض البوريك غير الهيدراتي ويستقطر المزيج بواسطة اسبق صيني حتى الى درجة الحمرة فيتولد بورات الكلسيوم وفلوريد البور

صفاته — هو غاز ذو شراية رائدة للماء فاذا اصاب الهواء يمس بخار الماء ويولد حامضا قويا اذا ادخل اليو قرطاس ابيض يسود حالا بالتحاد الحامض مع عناصره غير الكربون واذا أشع منه الماء فهو الحمض البور وفلوريد

مركبات البور مع مواد الرتبة الثانية اي ذات الجوهريين

الحمض البوريك غير الهيدراتي بـ ١٠٠ الم والمثلور بـ ١٠٠

الحمض البوريك موجود في الطبيعة ويحلب أكثره من طسكانا حيث يُستخرج بتجفيف مياه بيجرات هو ذائب فيها وعلى هيئة بورات الصودا في مياه بيجرات في تيمت يُستخرج بورات الصودا بتجفيف تلك المياه ويسمى هناك تنكال وهو البورق المعروف

استحضاره — ذوب من البورق اي بورات الصودا ٢ اجزاء في ماء سخن ١٢ جزءا ورنح السائل ثم اصف اليوروثا رويثا جزءا من الحمض الكبريتيك حتى يكتسب السائل طعما حامضا ثم اتركه لكي يبرد فيرسب منه الحمض الهيدراتي على هيئة بلورات دقيقة — اعلمها بماء بارد وجففها على قرطاس نشاش واذا أُضيفت الى درجة الحمرة تخسر ماء التبلور وتتحول الى مادة زجاجية في الحمض

غير الهيدراتي وهو يُستعمل في الصنائع مسيلاً ولاجل اصطناع جواهر كاذبة . اما الهيدراتي فيجبر اللانوس ولكنه يفعل في قرطاس الكركم مثل القلوبات واذا أحرق في لميب يكسبه لونا اخضر وهذا من جملة كواشفه . اما بورات الصودا فسياتي ذكره بعد الكلام بالصوديوم

الفصل السادس

في عناصر الرتبة الرابعة اي ذات اربعة جواهر

ان في هذه الرتبة ستة عناصر وهي سليكون و كربون و زركونيوم و تيتانيوم و قصدير و ثوريوم

سليكون او سليسيوم

سبعة من وزن جوهره ٢٨ وزن جوهره المادي محمول

هذا العنصر كثير الوجود في الطبيعة مركباً مع اكسجين على هيئة رمل وصوان وكوارتز ومع اكسجين و بوتاسيوم في قشر القصب وساق القمح وفي سائر المحبوب والمحشاش

استحضاره — يُستحضر على طُرُق شتى وصفاته تختلف حسب اختلاف طرق استحضاره

(١) يحمى فلوريد السليكون والهوتاسيوم مع مثلي وزنه بوتاسيوم في انبوبة زجاجية فيتولد فلوريد الهوتاسيوم ويغلي السليكون وحده فيغسل المزيج ماء فيذيب فلوريد الهوتاسيوم ويُستخلص السليكون وهو اذ ذاك على هيئة مسحوق بقي اللون لا يصهر ولا يذوب في مادة من المواد المتوفرة واذا أُلحى في الهواء بكيمي قشرة حامض سليسيك ويبقى سليكوناً من داخل

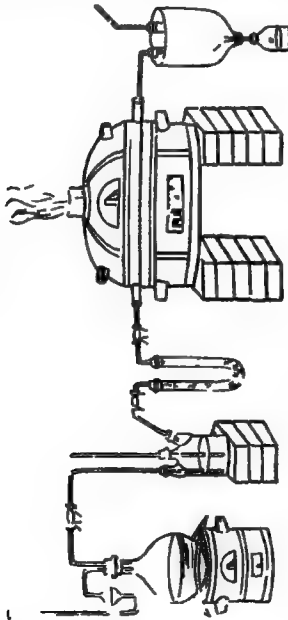
(٢) يُستحضر بامرار بخار كلوريد السليكون على ألومنيوم مصهور كما ذُكر في البور وهو اذ ذاك على هيئة قشور لامعة

(٣) يجل بخار كلوريد السليكون بواسطة صوديوم مصهور وهو اذ ذاك لا

هيئة مخصوصة له وإذا أُجِى إلى درجة عالية مع ملح يُصهر ويتلور على هيئة ملورات الماس تقطع زجاجاً وتُعرَف بالسليكون الملور

مركبات السليكون مع مواد الرتبة الاولى

كلوريد السليكون س كل ٤ - يُستفصل بامرار كلور على حامض سليسيك وكربون هكذا استحصل مسحوق سليكا جمل سليكات الهوتاسا بمحضرها واحدة تترتب مع مآب واقطع المحلة كرات كرات ودحرجها في خم مسحوق واجمها الى المحبرة في بوطقة صاطقة ثم ركب الآلة المرسومة في شكل ٩٩ اما القنية عن



تجربة ٩٩

اليسار فلاح توليد غاز الكلور وقسية وتصلحاح نفثية والاسوية العوادة فيها مادة لمحيو والكرات المشار اليها توضع في الاسوية التي في وسط الكور والاسوية العوادة عن اليوس معموسة في مزيج عجلد ولما مرع من اصغها يو يوصل السبال المولد الذي هو كلوريد السليكون الى قنية موصوعة لاستنفاتو اما اكجين السليكا فيترك مع الكرون ويتولد چاهص كربونيك الذي ملت من طرف الاسوية عن اليوس

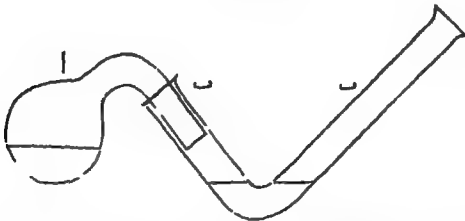
صنائه - هو سبال لالون له دو رائحة حامضة حرجية الماد مجلة ميتولد

حامض هيدروكلوريك وحامض سليسيك هيدراتي
بروميد السليكون س ب ع - يُستحصل على كيفية استحصار الكلوريد كما مر
صنائه - هو سيال مثل الكلوريد بحلة الماء فيتولد حامض هيدرو بروميك
وحامض سليسيك

يؤيد السليكون س ع - يُعرف قياساً ولم يُستحصل فعلاً
فلوريد السليكون او حامض فلوروسليسيك س د ع - يُستحصل بعمل
حامض هيدروفلوريك بحامض سليسيك وذاك بمنزج حامض كبريتيك وحامض
سليسيك وفلوريد الكالسيوم على هذه الطريقة اي بمنزج احراء مثالة وربما من
فلوريد الكالسيوم وزجاج مسحق او صوان مسحق واحمل مقداراً من المريج في
قنبية واصف اليه من الحامض الكبريتيك القليل ما يكفي ليلو وحرك الكتل
مستغ ويزد حرماً ويصعد عنه غاز ثم احو قليلاً فيزيد صعود الغاز وهو
فلوريد السليكون يجمع فوق زيت لانه يغل بالماء والقيطال التي يجمع فيها
يجب ان تكون حافة تماماً

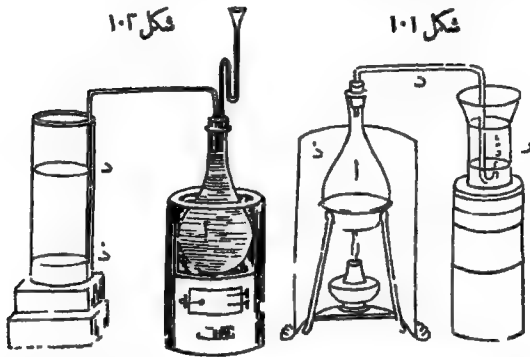
صنائه - هو حار لالون له شفاف يدعى اذا اصاب الهواء والماء بحلة
فيتولد حامض سليسيك وحامض احرق قد سمي الحامض الهيدروفلوروسليسيك
الحامض الهيدروفلوروسليسيك (٢٠ مل ع سل مل) اذا اُمر فلوريد السليكون
في ماء يغلي كما تقدم ذكره فيتولد هذا الحامض وحامض سليسيك هيدراتي اما
الاول يذوب في الماء واما الثاني فيعزل على هيئة مادة عروية واما طلب مقدار

شكل ١٠٠



قليل منه يُستحصل آلة كالرسومة في شكل ١٠٠ ميوصع في الانبيق المواد اللازمة

لتوليد فلوريد السليكون كما ذكر سابقاً ويضبط الوصل عند ت و يوضع في
الانبوبة ت ب زبق ما يكفي لسدّها عند مضاهاها فتند احماء الابيق وصعود
الغاز ومروره بالزبق الى ب يرى دخان المولد باصابتها الهواء وتُخَمَّن بالنفوس
ثم تُغَلَّب ماله فيتحول الغاز الى حامض هيدروفلوروسليسيك ويرسب الحامض
السليسيك كما تقدم ذكره



واذا طُلب من هذا الحامض مقدار اعظم مما اشر اليه تستعمل الآلة المرسومة
في شكل ١٠١ وفي فية الاجل توليد الغاز الذي يصعد في انبوبة د تحت زبق
فوقه ماء وذلك لكي لا تستدفوه الانبوبة بالسليكا الذي يتولد عند ما يصيب
الغاز الماء كما تقدم ذكره اما د فلوح توتيا للوقاية

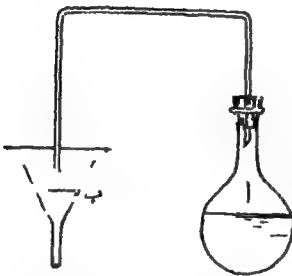
واذا طُلب جانب عظيم من هذا الحامض او من السليكا تستعمل الآلة
المرسومة في شكل ١٠٢ وهي مثل شكل ١٠١ بزيادة قع للوقاية من التفرع اذا
استدت فوهة الانبوبة د

بعد نهاية العمل يصفى عن السليكا بقطعة قاش اما الحامض
الهيدروفلوروسليسيك فلا يفرّد عن الماء ومدوّية في الماء حامض المذاق يحتر
التهوس ولكن لا يذيب الزجاج مثل الحامض الكلوروسليسيك فيحفظ في اوعية
زجاجية مسدودة. يقول الى بخار عند ١٠٤°ف ولا يبقى منه أثر واذا كان ذلك

من وعاء زجاجي يُغسَد الزجاج بالحامض الفلوروسليسيك الذي يتولد
هيدروجين وسليكون أو هيدروجين مُسَكَّن س ٤٥ - يتولد إذا انحل
سليكونيد المغنيسيوم بواسطة حامض هيدروكلوريك وإلى الآن لم يحصل عليه
صرفاً - هو غاز لا لون له إذا أصاب الهواء يشتعل بلهب ابيض ويتولد دخان
ابيض هو حامض سليسيك

مركبات السليكون ومواد الرتبة الثانية

سليكا أو حامض سليسيك غير هيدراتي س ٢١ - هو كبير الوجود في الطبيعة
على هيئة رمل وصوان وكوارتز وبلور وجاسب كبير من التحارة الكريمة في سليكا
ملون بأكاسيد بعض المعادن فالجيمشت هو سليكا متلور ملون بأكاسيد الحديد
الاول واليشم واليشب والعقيق الابيض والاحمر في سليكا متلور داخلة أكثر
او اقل من أكاسيد المعادن وهو ضروري لتقوية بعض السات كما ذكر امّا وهو
داخل ايضاً في تركيب الشعر والريش وقد وُجد منه اثر في الدم
استحضاره - قد تقدم ذكر كيفية استحضاره ويزاد على ما قبل هذه الطريقة
ايضاً احم بلورات كوارتز الى درجة المحمرة والقيها في ماء وهي حامية ثم اجعلها
واصرها مع ثلاثة او اربعة امثالها
شكل ١٠٢



وزناً من كربونات الصودا
في بوظقة من البلاطين في كوب
ثم خوّب الكل في حامض
هيدروكلوريك في وعاء من
الخزف الصيني - جفف المزيج
وأكرس القطع التي تتولد بقصب
زجاج ومق صابر الباقي على هيئة
محقوق ابيض حافت نلّة بحامض

هيدروكلوريك واتركه نحو ٢٠ دقيقة ثم اضع اليه ماء وضعه على ورق ترشح
في قمع ب شكل ١٠٢ واعد عليه بخار ماء من قنبلة البخار بفعل الى ماء سخن
في القمع ويدوب كل المواد القابلة الذوبان فيترك الحامض السليسيك وحده

صفاته — السليكا المنحصر على هذه الكيفية هو مسحوق باغم ابيض لا طعم له ثقلة النوعي ٢٢٦ لا يذوب في الماء ولا في المحامض ولا يُصهر إلا بالوري الأكسيدروجيني وهو في الحقيقة حامض اذا أُحي مع القواعد القلوية يولد معها املاحاً بعضها قابلة الذوبان في ماء اذا كانت القاعدة زائدة وإذا زاد السليكا يتولد زجاج اما مسحوقه فكثير الاستعمال لاجل عمل الخرف الصيفي وسياقي ذكر انواع الزجاج والخرف بعد الكلام بالا لوميبوم. اما الزجاج القابل للذوبان في ماء غالر مصبوع باصهار ٨ اجزاء كربونات الصودا (او ١٠ اجزاء كربونات البوتاشا) و ١٥ جزءا من الرمل النقي وجزء واحد من الفحم كبريت السليكون س ك ٢ — يُختصر بامرار بخار كبريت الكربون على سليكا محمى الى درجة الحمرة — المادة مجلدة فيتولد حامض هيدروكربنيك ونوع من الحامض السليسيك قابل الذوبان في ماء وهذه الظاهرة بعلة عن وجود السليكا في بعض المياه المعدنية كما في الياييع الحامية في جزيرة ايسلاند وفي اماكن أخر

الكربون كـ

سبعة كر وزنة الجوهري ١٢ وزن جوهري المادي محمول
الكربون موجود في الطبيعة على هيئات شتى ذات صفات مشتركة وصفات خصوصية اما الصفات المشتركة فهي ان الكربون لا يُصهر ولا يذوب في مادة معروفة ويتركب مع الأكسجين فيتولد أكسيد وحامض كلاهما غاز وهو داخل في كل المواد الآلية حيوانية كانت او نباتية . اما اشكال الكربون فهي (١) الماس (٢) البلمباجو (٣) الفحم المختفي والمجري (٤) الفحم الحيواني (٥) الهَبَاب (٦) فحم السكر (٧) الكوك شكل ١٠٤

(١) الماس - هو كربون صرف يتبلور على هيئة من هياكل التمثل الاول (صحيحة ٢٥) وكما في شكل ١٠٤ اما محل الماس الجيولوجي فغير معروف لانه لا يوجد في غور الرمال او بين حصى قد حُلت من بعيد سيول فلا يُعلم موقعها الحقيقي بين طبقات الصخور. هو اصلب المواد المعروفة لا يجرّح الا بماس مثله او بلورات البور. في الغالب لا لون له وبادراً يتلون لوناً اسوداً او ازرق كالماسة الزرقاء التي عند رجل من اغنياء انكلترا قيمتها ٣٠٠٠٠ ليرة استرلينة . هو شفاف واقرى المواد على تكبير شعاع النور ثقله النوعي من ٣٥٠ الى ٣٥٥ وقد نختقت مادته باحترافه في اكسجين فينولد حامض كربونيك واذا أُحى الى درجة عالية بغول الى شيء شبيه بالبلومباجو وذلك برهان على انه لم يتبلور بواسطة الحرارة اكثر هذا الجواهر الكريمة تجلب من جزيرة بورنيو وهدستان وبرايل وقد

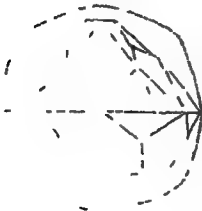
شكل ١٠٥



وُجدت منه جواهر مفردة في اماكن كثيرة في جبال اورال وفي بلاد اميركا المتحدة وفي مكسيكو ولا تصلح للمصاغ على هيئتها الطبيعية فتُقطع في العالم على هيئة من الهياكل المرسومة في شكل ١٠٥

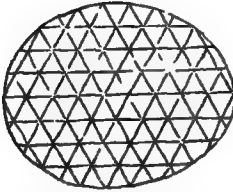
ان اشهر جواهر الماس المعروفة بالجوهرة المسماة ماسة ميت وُجدت في هدستان فاشتراها حاكم مدراس الانكليزي اسمه جيت

شكل ١٠٦



يبلغ ٢٠٤٠٠ ليرة استرلينة واشتراها بعد ذلك الحكومة الفرنسية في سنة ١٧١٧ بمبلغ ٢٢٥٠٠٠٠ فرانك - حيث ١٢٠٠٠٠ ليرة. ركبها نابوليون الاول في مناض السيف الملكي الاحتفالي وهي اكرام الجواهر وهيئتها قبل قطعها وبعده مرسومة في شكل ١٠٦

ثانية هذه الكريمة ماسة دوك طسكانا اشتراها انسان في سوق فيورنسا
 بشن جزئيه جدًا واعمالها قطعة
 شكل ١٠٧

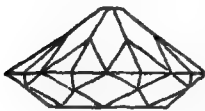


يلور وهي ماسة صفراء اللون قيمتها
 ١٥٣٦٨٢ ليرا استرلينة وهي الآن بين
 جواهر اوسنريا الملكية وهيبتها مرسومة
 في شكل ١٠٧

ومن الجواهر المشهورة ماسة امبراطور
 المسكوب مركبة على راس صولجاو

قدرها قدر بيضة حمامة قيل سرقها رجل فرانسوي من عين صم في الهند واشترىها
 الملكة كاترينا بمبلغ ٩٠٠٠ ليرا استرلينة ومبلغ ٤٠٠٠ ليرا تدفع سنوياً مدة الحياة

ومن اشهر الجواهر ايضا الماسة المسماة قوو نور اي جبل النور وُجدت في
 هندستان كانت بين ايادي سلاطين الهند زمانا طويلا وفي سنة ١٨٤٩ وقعت في
 يد الحكومة الانكليزية وهي الآن بين جواهر دولة انكلترا الملكية قيمتها ٢٨٦٧٦٨
 ليرا استرلينة
 شكل ١٠٨



وفي شكل ١٠٨ رسم جوهرة حسنة كانت
 في يد رجل من الاتراك قيمتها ٢٥٠٠٠ ليرا
 اقدمها صاحبها لثلاث في ايدي اعدائو
 اما ماسة ملك پرتوكال وهي اكبر الجواهر

المعروفة ففيها شك والبعض يزعمون انها ليست ماسة بل نوع من الجوز
 (٣) الهلومياجو او البلومياجين - هذا النوع من الكربون موجود في الطبيعة
 ممزوجة بالحديد وقد سمي كرافيت من استعماله في اصطلاح الاقلام المسماة اقلام
 الرصاص مع انه ليس فيها من الرصاص شيء. يُسحق الهلومياجين ثم يكبس في
 مكبس ماء حتى يلتصق بعضها ببعض ثم يقطع قطعة قطعة حسب المطلوب.
 الهلومياجين لا يصهر باشد الحرارة الصناعية فتصنع منه موافق لاجل احماء
 المعادن او اصهارها ويستعمل مسحوقة في صناعة الالكتروديت لكي يكتسب قوالب
 الشععة كسوة يرسب عليها المعدن المقصود ارساها وقد يستخسر صناعيا باصهار

الحديد في الفحم فينتوب بعض الكربون وإذا برد الحديد بالندرج يتبلور الكربون على هيئة قشور لامعة هي بلومباجين

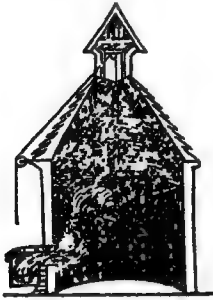
(٣) الفحم — الفحم الخشن يُصنع باستقطار الاخشاب في انايق ضابطة او احراقها تحت التراب فينتطر عنها المواد المختلفة النباتية وبقى الكربون اي الفحم ومن خصائصه مص الغازات لا سيما اذا اصططح من اخشاب صلبة كالبنس وإذا شُبع من غاز ما قلما يص من اخر حتى بعد ما يحمي لكي يُطرَد الذي قد مصه قبل وبنه على هذه الخاصية يزيل الروائح النتنة ويبطل فعل المواد المعدية فاذا ترشح عنه ما فاسد تزول رائحته وإذا اضيف فحم جديد الى ما فيه هيدروجين مكثرت تزول رائحته الكريهة ويزيل الالوان الآلية فيستعمل لتصفية الخمور وغيرها من السيات

اما الفحم النجري او المعدني فهو من المواد النباتية التي نمت على سطح الارض في الدور الجيولوجي المعروف بالدور الكربوني ثم انطمت بالتقلبات التي حصلت ومن الضغط والحرارة تحولت الى فحم وهو انواع مختلفة حسب اختلاف المواد النباتية التي تولد منها واشهرها الفحم المعدني النطفي وهو كبر المواد الراتنجية والنفطية يشعل بلهب صافي ودخان والفحم المعدني الحسي استراكتيا وهو كربون صافي خالي من المواد المشار اليها يشعل بلا لهب ولا دخان وقد يخالط الفحم المعدني كبريت ومواد اخر

(٤) الفحم الحيواني يُستخضر بتكليس عظام في انايق ضابطة ثم يزال عنه كربونات الكلس وفصاف الكلس بالفصل وهو كثير الاستعمال لاجل ازالته الالوان فيستعمل في تكرار السكر وتصفية الخمور وما يشبه ذلك

(٥) الهباب يصططح باحراق قطران ومواد اخر راتنجية وادخال دخانها في غرفة مبطنة بمجد شكل ١٠٩ يمتزق الهيدروجين فقط واما الكربون فيجمل بالهواء الساخن فيجمع على حيطان الغرفة على هيئة مسحوق ناعم اسود مثل السدوس اي الثور غير انه انعم وهو كثير الاستعمال في الصانع لاجل اصططاع المحر وانواع الاصبغة

شكل ١٠٩

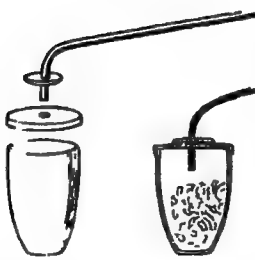


(٧) فحم السكر — يُستخضر بتكليس السكر وهو كربون في غير ان مساماته اقل من مسامات سائر انواع الكربون فليس له قوة كثيرة على مص الغازات

(٨) الكرك — هو الباقي بعد استنفار الفحم المعدني الراتنجي لاجل جمع الهيدروجين المكرين اي غاز الصود وهو في صلب ذو لمعة معدنية يصلح للاشتعال مثل الفحم المحتوي موصل للحرارة والكهربائية ويُستعمل كثيراً لاجل اصطناع

صفائح كربونية تُستخدَم في بطاريات كهربائية من نوع بطارية بُسن
تنبيه — اذا كانت المادة المطلوب

شكل ١١٠



احراقها عسرة الاشتعال فضعها في بوظقة من الخنزف الصيني شكل ١١٠ ذات غطاء مثقوب لكي تنفذ فيه انبوبة ويواسطها اغد على المادة وفي حامية مجرى من الاكسجين

صفة حذر غير قابل الهو — المحبر الاعتيادي اكثره عنصات الحديد

فُتحي بالكور وبحامض اكساليك وبكل مادة تخل عنصات الحديد واما المحبر غير القابل الهو فحب ان يكون اكثره كربونا لانه لا شيء يزيل الكربون بدون افساد القيرطاس ايضا والصعوبة في في تمكين الكربون على القيرطاس حتى لا يُزال عنه مجرد الفرق او الخف وهذا المقصد يتم بالمزج الآتي ذكره

خذ من المحبر المعروف بالمحبر الصيني جزءين ومن الماء ٢٠ جزءا ومدوب يوناسا كل جزءا واحدا ورُبع جزء ومدوب صودا كل نصف جزء وامزج الجميع مزجا تاما. ان هذا المزج يمس رطوبة من الهواء فلا يحجب الكربون حتى يفسد

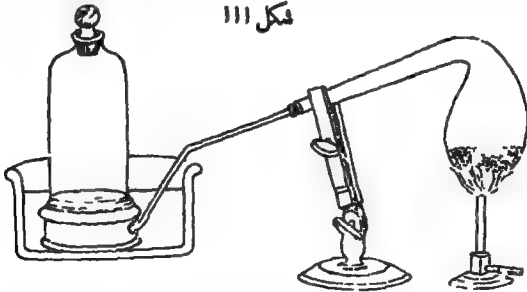
عن سطح القرباس فلا يزال ولا يُبقي
صفة حبر للطبع على اقمشة بأحرف الطبع — ذَوِّبْ جزءاً من الحجر في ٤ أجزاء
زيت الترمينثينا ثم اضع الى الملوَّب هباباً ما يكفي لتجسيد الحجر حتى يصلح للطبع
صفة حبر لا يفسد بالمحامض — خذ زيتاً من الزيوت الطيارة ٢٠٠ جزء
وراتبنج الكوبال ٢٥ جزءاً وهباباً ٢ أجزاء. ذَوِّبْ الكوبال في الزيت ثم اضع
اليها الهباب وامزج الكل في هاوون واضف اليه من الزيت الطيار ما يكفي
واذا طُلِبَ حبر احمر فاضف اليه زنجفرًا مسحوقًا عوضاً عن الهباب

مركبات الكربون ومواد الرتبة الاولى

ان مركبات الكربون مع الكلور والبروم واليود والهيدروجين سيأتي ذكرها
عند الكلام بالكيمياء الآلية غير اننا نذكر هنا مركبين من الكربون والهيدروجين
الهيدروجين المكرين الخفيف كره ٤٥

هذا الغاز يتولد في المياه المستنقعة بجل المواد النباتية النابتة فيها وايضاً في
معادن الفحم المعدني ومن تفرغوا خطر جزيل على القنلة ولأجل التوقية منه
اخترع الفيلسوف دافني قنديل الامانة وهو يصعد من الآبار في بعض الاماكن
استحضاره — هذا الغاز من نتائج انحلال المواد الآلية ويُستخرج باحمااء مزيج مركب
من خلالات الصودا المتبلور ٤٠ جزءاً وهيدرات اليوتاسا الجامد ٤٠ جزءاً وكلس كلي

شكل ١١١

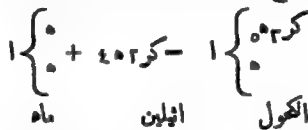


مصحق ٦٠ جزءاً فيوضع الكل في انبيق ويحمى ويجمع الغاز فوق ماء كما في شكل ١١١

وهذه صورة الحمل والتركيب

كر ٢٥٢ ص ٢١ + پ ١٥ - ك ر ص پ ٣ + ك ر ٤٥
 خلاص الصوديوم بوتاسا كربونات الصودا والهوتاسيوم هيدروجين مكرين
 صفاته - هو غاز لا لون له ولا رائحة ولا طعم لا يفعل في الشمس لا يصلح
 للتنفس ولكنه ليس ساماً وإذا مزج معه مقدار من الأكسجين ينفس بدون اذى
 يشعل بلهب اصفر وإذا مزج معه هواء أو أكسجين وأشعل ينفرع . ثقله النوعي
 ٥٥٩ . إذا أضيف اليه كلور فوق ماء لا تحصل نتيجة اذا احتجب النور عن
 المزج وإذا اصابه نور يهل فيتولد حامض هيدروكلوريك وحامض كربونيك
 وأكسيد الكربون

هيدروجين مكرين ثقل ك ر ٤٥ وسمي اثيلين
 هذا الغاز لا يتولد في الطبيعة بل يتكون في استقطار مواد آتية كالزيت
 والذمن والراتنج والنفط والشمع المعدني
 استخارته - يُستخرج باحداً جزء من الكحول وأربعة أجزاء حامض كبريتيك
 في قنبه شكل ٧٣ فيمزج أولاً في مذوب بوتاسا ثم في حامض كبريتيك لاجل
 امتصاص الاثير الذي يصعد معه في اول العمل او تستعمل آلة كالرسومة في
 شكل ٦٨ ويجمع الغاز فوق ماء وهذه صورة الحمل والتركيب



صفاته - هو غاز شفاف لا لون له خورائحه كرائحة النوم يذوب في الماء ثقله
 النوعي ٦٨١٠ . يشعل بلهب صاف قوي . اذا مزج معه أكسجين وأشعل ينفرع
 بشدة . اذا مزج معه كلور يحد الغازان على مقدار متعادل فيتولد سيال ثقل
 زيتي حلو المذاق ومن ثم سمي هذا الغاز مولد الزيت والسيال المشار اليه سمي
 السبال اللينكي او الهولاندي نسبة الى جنسية كاشفيه أولاً . واذا مزج من هذا
 الغاز جزء مع جزئين من الكلور في قابله طويلة ثم أشعل يحد الكلور

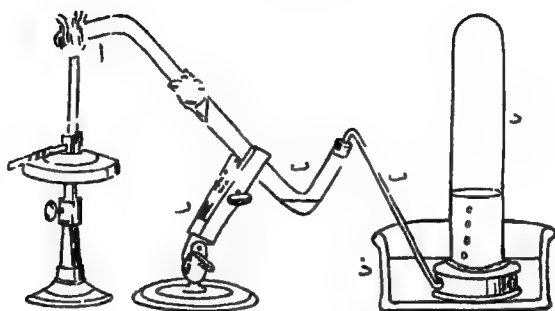
والهيدروجين وبفلت الكربون على هيئة دخان كثيف. وهذا الغاز هو جزء من
غاز الضوء الآتي ذكره

فصل

في غاز الضوء والاشتعال والاصهار

الغاز المستعمل في المدن للإضاءة يُستخضر باستقطار القم المعدني النفطي. اذا احترق
هذا القم في الهواء يتولد منه حامض كربونيك وماء وبقى رماد. واذا استقطر في
انبيق ضابطة يتولد منه غازات وسيل مائع وسيل غث. اما الغازات فهي
هيدروجين وكبريت الهيدروجين ومكربن ثقليل وحامض كربونيك وكبريت
الكربون وكبريت الهيدروجين ونشادر وسيلانوجين (كرن) وغازات اخرى مركبة
من الكربون والهيدروجين على مقادير مختلفة. اما السيل المائع فهو المعروف بالنفط
القصي وسيلاني ذكره في الكيمياء الآلية. اما السيل المخثر فهو المعروف بفطرات
القم وسيلاني الكلام هو ايضا وبقى في الانبيق الكوك (انظر صفحة ١٥٠) فيمر
الغاز على مواد تص الغازات الكريهة والمؤذية التي لا تزيد دورا مثل الكلس
واكسيد الحديد وحامض كبريتيك وفي الاماييب الحاملة الغاز منافذ تخرج منها
المواد السائلة والبخرة فتجمع للاشتعال في الصنائع ولاستخراج بعض المواد
الكيميائية منها اما الغاز نفسه فبعد تقطيره على هذا المنوال يجمع في قوارير كبيرة
فوق ماء ومنها تتفرق بواسطة انابيب الى الازقة والبيوت

وتنضج قوة هذا الغاز على الامارة جمعية غليون الصغ فحما وتطيبته ثم احماؤه
فبخرج الغاز من طرف قصبتين فيشعل. ويجمع ايضا بواسطة آلة كالرسومة في
شكل ١١٢ اي يوضع القم في ابوبة من الزجاج الصلب عند ا فتجميع المواد
السائلة عند ب ويتر الغاز بالانبوبة ت الى القابلة د القائمة في الخوض ذ



الاشتعال — الاشتعال هو اتحاد الأكسجين والمادة المشتعلة بسرعة فتظهر حرارة

ولهيب وينضج ذلك من رسم لهيب قنديل شكل ١١٣ فبرى شكل ١١٢



فيه ثلاثة أجزاء أي مركز مظلم وجزء نير د ولهيب أزرق خارجي ن فيلوس الشمع أو الخم و يصعد في الفتيلا بالمجاذبية الشعرية أو يصعد الزيت بهذه المجاذبية نفسها إذا كان القنديل زيتياً ويحول إلى بخار الذي يملأ المركز أي النخلة المظلمة وفي وسط اللهب وعند محيطه يصيب الهواء فينجد مع أكسجينه وأن كان الهواء كافياً يشتعل جميعه ولا فيصعد بعض كربونه فلا اشتعال على هيئة دخان واشتعال الكربون هو علة النور اللامع

الاصفر المحيط بالمركز أي د ثم يشتعل الهيدروجين وهو علة اللهب الأزرق المحيط بالاصفر أي ن وعند رأس اللهب يحترق هيدروجين وكربون معاً ، أما حرارة اللهب فتتوقف على مقدار الأكسجين الذي يحد مع المادة المشتعلة فجزء من الهيدروجين يحد مع ٨ أجزاء من الأكسجين وجزء من الكربون يحد مع جزئين ونصف جزء من الأكسجين فاشتعال الهيدروجين يولد من الحرارة ثلاثة أضعاف ما تتولد من اشتعال الكربون

المحرارة اللازمة للاشتعال اي لاتحاد اكسجين ومادة اخرى تختلف باختلاف المادة وتختلف ايضا المادة الواحدة حسب سرعة ذلك الاتحاد مثال ذلك اتحاد الفسفور والاكسجين عند ٧٧°ف تدريجيا وعند ١٤٠° بسرعة
 اذا احترقت مادة لا يتلشى منها شيء بل اذا جمعت المواد الحاصلة ووُزنت يزيد وزنها عما كان قبل احتراقها بمقدار وزن الاكسجين الذي تركب معها ووزن الهواء اللازم لاحتراق مادة هو اقل من المادة نفسها مثالة لاجل احراق رطل غم يلزم ١١٤٥ رطلا هواء وذلك يشغل نحو ٧٠٠ قدم مكعب ووقيتان ونصف وقية غم باحتراقها اذا انحصرت حرارتها تحول رطلين ونصف رطل ماء الى بخار على ٣١٢°ف

واذا نُحِمَ شريط حديد نسيجا شبكيا بحيث تكون ٤٠ مسامة في كل قيراط طولاً وجعل هذا النسيج فوق لمب قنديل او لمب غاز الانارة لا ينفذ اللهب في المسام لان النسيج يخفض الحرارة الى ما تحت درجة الاشتعال واذا أشعل الغاز النافذ في المسام فوق النسيج يشعل ولكن ليس من اللهب الذي تحت النسيج . وعلى هذا المبدأ اخترع الفيلسوف دافني قنديل الامانة للنفعة في معادن الفحم للرعاية من تفرع الميدروجين المكرين وهو قنديل اعتيادي يحاط بنسيج من الشريط وبما ان هذا الغاز لا يشعل بجمارة دون حرارة لمب والنسيج يخفض الحرارة حتى لا ينفذ اللهب في مسام الشريط فلا يشعل ، والغاز بل يزداد نور القنديل من الغاز القليل الذي يدخل الى داخل الشريط فينتبه حاملة ويرجع عن الخطر

الصهر - الصهر او الاصهار هو اذابة الشيء بالحرارة وبما ان بعض المواد يمتص لصرها حرارة زائدة فتستعمل وسائط شيء لزيادة الحرارة المتولدة بالمواد المشتعلة وقد ذُكر انما ان الحرارة المتولدة في بالنسبة الى مقدار الاكسجين الذي يمتد مع المادة المشتعلة فالامر الا انما اذا هو تقديم اكسجين كاف لكي يمتد بسرعة مع الوقود وذلك يتم بواسطة المنفاخ الذي هو يرمى بجري هواء على الوقود او بتركيب المداخل بحيث يصعد الهواء الحامي ويأتي من اسفل بجري هواء ليملا الخلاء فيقوم مقام منفاخ . واذا طلب صهر مادة بوقيد قليل فالواجب حصر الحرارة حتى لا يذهب منها شيء ثم سدئ ولا يذهب شيء من الوقود بدون احتراق لا على هيئة دخان

ولا على هيئة غاز فلذا انحصرت حرارة لميس فتدبل كراسيتي وتقدم له هواء بالكفاية
يصهر به مقدار من الحديد او النحاس او الفضة او الذهب بقيمة غريشيت من
الكراسيت

مركبات الكربون ومواد الرتبة الثانية

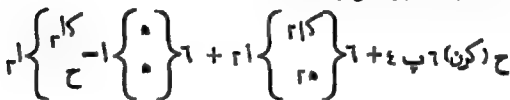
كربون واكسجين

اكسيد الكربون كرا ١ ينخفض (١) باحراق كربون في اكسجين قليل
(٢) بامرار غاز الحامض الكربونيك على كربون حار او على حديد حار
فيفسر جوهراً من كربون وتحويل الى اكسيد الكربون وهذا يرى كثيراً في نيران
القم لان الهواء واصل فيمر مانع الى اسفل النار فيتولد غاز الحامض الكربونيك
فيجعله يجري الهواء الساخن ويترى على القم المحامي في اعلى النار فيتحول الى اكسيد
الكربون الذي لهية ضعيف ازرق

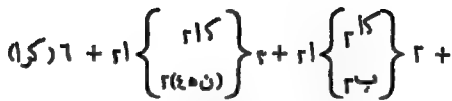
(٣) يحل حامض اكساليك بواسطة مادة ذات شراطة للماء مثل الحامض
الكبريتيك. اغلر بلورات حامض اكساليك وحامض كبريتيك في انبوبة وقرب
الى فوهتها لميس شمع فيشعل الغاز الصاعد بلهب ازرق ضعيف ويجمع بواسطة
آلة مثل شكل ٩٥ فيمر في مذوب بوتاسا كلو لاجل ازالة الحامض الكربونيك
وهذه كيفية التحلل والتركيب



حامض اكساليك مبلور ماء اكسيد الكربون حامض كربونيك
(٤) ضع مسحوق فروسيبايد اليوتاسيوم الاصفر في قنينة مثل المرسومة في شكل
٦٦ (صفحة ٨٦) واصف اليود او ١٠ امثال وزنه حامضاً كبريتيكاً ثقيلًا وحاراً
الكل فيغل الملح ويصعد اكسيد الكربون بكثرة صرفاً فجمع فوق ماء حسب
العادة وهذه صورة التحلل والتركيب



فروسيبايد اليوتاسيوم حامض كبريتيك ماء كبريتات الحديد



كبريتات البوتاسيوم كبريتات الامونيوم أكسيد الكربون
صفاته — هو غاز لا لون له ولا طعم ذو رائحة ضعيفة يشعل باللهب ابيض ضعيف
ثقله النوعي ١.٦٦ لم يتحول الى سيال سام جداً اشد سماً من الحامض الكربونيك.
اذا مزج مع كلور ووضع المزيج فيضياء الشمس يتولد منها غاز حريف خافق
حامض سي غاز القصبين او حامضاً كلوروكربونيكاً وهو يغسل بالماء الى
حامض هيدروكلوريك وحامض كربونيك

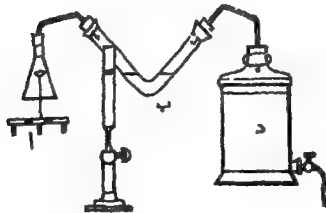
حامض كربونيك كرا ٢١ — استحضاره (١) باحراق كربون في اكجين كبير
(٢) بجل كربونات ما بواسطة حامض ثقليل . يوضع كربونات الكلسيوم اي
الرخام مسحوقاً في انبيق ويضاف اليه حامض هيدروكلوريك او نيتريك او
حامض كبريتيك مخفف فيجمع فوق ماء او بالطرد واذا طلب جافاً يرش على
كلوريد الكلسيوم ويجمع بالطرد — اذا حل الكربونات بحامض كبريتيك يتولد
كبريتات الكلسيوم اي الجص غير القابل للذوبان فيعسر اخراجه من القنبية.
وهو يتولد أيضاً بالاختزال كما ينتج من وضع مزيج من الصل او السكر والمخمير
وللماء في قنبية ثم تترك على فوهتها انبوبة طرفها تحت قابله مقلوبة في المحوض
الكيميائي فيصعد الغاز المولد بالاختزال ويجمع في القابله

صفاته — هو غاز لا لون له ذو رائحة حادة وطعم حاد سام جداً اذا تنفس
ثقله النوعي ١.٥٢٤ من ثقله يفرغ من وعاءه الى وعاء ويجمع في اماكن منخفضة.
يقول الى سيال صاف بالضغط والبرد. ثم اذا تحول هذا السيل الى بخار يفتت
يجمد بعضه بالبرد الحاصل من ذلك فهو الحامض الكربونيك الجامد ويشبه
قطع الثلج واذا اُضيف اليه اثير ووضع تحت قابله على مفرغ الهواء يهبط الحرارة
الى - ١٠٠° ر يطفى اللهب ويلوَّب في الماء بكثرة فالله بارد بدوب منه ما
يماثل جرمة بمجر اللبوس ويولد مع القواعد املاحاقلوية مثل كربونات البوتاسا
وكربونات الصودا وكربونات الكلس يتولد من اشتعال النار لاسيما نار الفحم

ويتولد أيضاً في بعض المعادن والمغائر والآبار فيقتل الذي يثقل بها ويتولد من
تنفس المحيطان والذي يتولد منه بهذه الطرق عصاة النبات ومجعة ويتغذى من
كربون ويدفع أكسجينه

ركب آلة مثل المرسومة في شكل ١١٤ وأملئ د منه وضع في الأنبوبة ب ماء
الكلس ثم افتح الحنفية د فيجري الماء ويدخل ههنا ماراً على ب فينعكس ماء الكلس
ويتولد كربونات الكلس من حضور الحامض الكربونيك المزوج مع الهواء

شكل ١١٤



وهكذا يحدث أيضاً إذا أشعل قنديل أوشي ثم آخرحت الشمع عند أ اي
جولد حامض كربونيك فينعكس ماء الكلس ب وإذا جعل في ب ماء ملون
بالشعيرين يحدوث ذلك بمرور أن هذا الغاز حامض وإذا وضع ماء الكلس
الصافي في وعاء ونفخ فيه بواسطة أنبوبة طرفها تحت سطح الماء ينعكس الماء جولد
كربونات الكلس وذلك يدل على أن الغاز الخارج من الرية هو حامض كربونيك
وعلى هذه الكيفية أيضاً يبرهن وجود هذا الغاز في المواد الخشنة

املئ أنبوبة طويلة مسدودة من أحد طرفيها حامضاً كربونيكاً ثم اغمس
الطرف المفتوح في ملوَّب بوتاسا كالي أو نشادر فالسيال يص الغاز ويصعد في
الأنبوبة ثم بعد صعود القليل منه سدَّ طرف الأنبوبة بإصبع ومزها قليلاً ثم افتحها
أيضاً فيدخل إليها السيال بقوة لكي يملأ الخلاء الحاصل من امتصاص الغاز
بالسيال

هذا الغاز كثير الاستعمال في الطب على هيئة أشربة فائدة فيها يُستعصر الغاز

من كربونات ما مجامض ضعيف مثل مزيج من ملوَّب كربونات الصودا
وحامض الطرطير او حامض الليمون

مركبات الكربون والكبريت

كبريت الكربون الثاني كرك ٢ — يستخلص بامرار بخار الكبريت على نغم
جاف محو الى درجة المحمرة ويستلقي في قابله مبردة

صفاته — هو سيال لا لون له ذو رائحة كريهة ثقلة النوعي ١٢٧٢ طيار
بغلي عند ١١٠° ف يشعل بالهبب ازرق ويتولد من اشتعاله حامض كربونيك
وحامض كبريتوس. يملوَّب الكبريت واليود والنصنور والكافور والكهرباء ومواد
اخر آالة . يتركب مع مركبات المعادن والكبريت كانه حامض فيتولد من ذلك
املاح مثال ذلك كبريت الكربون كرك ٢ + كبريت الهوتاسيوم ب ٣ ك
— كبريتوكربونات الهوتاسيوم (كرك ٢ ب ٢ ك) وهذه الاملاح تُرسبها املاح
الرصاص القابلة للدوبان فيتولد كبريتوكربونات الرصاص

كبريت الكربون كثير الاستعمال في الصنائع لاجل تدويب الكاوثشوك
والكوتابرخا ورائحة مضرة جداً على الصناع. اذا اشعل في كاس بجنتق شريط
الفلواذ في طيبه. اذا لف بلبوس ثوموتر يقطن ثم اجل بهذا السبال وتحرك في الهواء
ينشط الزيتق الى الصفر من سرعة تحوله الى بخار

التصدير

سمية ق — وزنه الجوهري ١١٨ وزن جوهري المادي مجهول
التصدير موجود في الطبيعة على هيئة اكسيد وكبريت في سكونيا وبوهيبا
وانكلترا وملقا ومكسيكو وامريكا الجنوبية ويستخلص بحق معدنه وغسله لاجل
ازالة المواد الترابية ثم يحو لكي يطرد الكبريت والزرنيخ المختلطان معه ثم يصهر
بنار الفحم فالكربون يتحد مع اكسجين الاكسيد فيتولد اكسيد الكربون ويبقى
التصدير الصرف منصَّب على هيئة قُطْع كاره او على هيئة قضبان قصارة على
هيئة تُسمى قصديرا مبرغلاً وموافق ٥ له شارة

صفاته — التصدير ذو لون فضي لين قابل التطرق متبلور اذا التوى

قضية يخرج صوتاً خصوصاً سمي الصراخ القصديري ثقله النوعي ٢٢٢ يصهر عند ٤٤٦ ف. اذا أُلحى فوق درجة الصهر يتأكسد على هيئة مسحوق ابيض كثير الاستعمال في الصنائع للصلل واذا أُلحى الى درجة الحمرة يشعل بلعان شديد ويتولد حامض قصديريك (٢١) غير هيدراتي. يذوب في حامض هيدروكلوريك فينفلت هيدروجين ويقي كلوريد القصدير الاول اما الحامض البيريك فينفلت بوشدة ويتولد أكسيد القصدير الثاني الهيدراتي

القصدير ومركباته كبر الاستعمال في الصنائع لاجل كسائه الاوعية الحديدية والنجاسية المستعملة في الطبخ وعلى هيئة ملغم مع الزئبق لاجل اصطناع المرايا ومركباً مع معادن اخرا لاجل توليد انواع من اللام اما المركب المعروف بالذهب الموسوي والمستعمل في الطبخ بلون البرونز فهو كبريت القصدير الثاني والمعدن المعروف بالبريطاني هو مركب من قصدير ونحاس اصفر واتيمون وبزموث من كل شكل كنية واحدة واللام الاعتيادي مركب من قصدير اربعة اجزاء ورماس جزء واحد

لاجل كسائه صلح معدن قصديراً ذائب اقل أكسيد القصدير في مذوب بوتاسا كالي ورشح السبال ثم اضف اليه خراطة قصدير وضع على الخراطة القطعة المطلوب كسائها واغلي المزيج فينجح بحري كهربائي يجل الاكسيد فيكسي القصدير القطعة

لاجل اظهار فعل الحامض البيريك بالقصدير امحق بلورات نترات النحاس صفراً خشاً وضعها على قطعة رق القصدير ثم بلها بماء ولتها بالرق سريعاً لئلا ضابطاً يمع دخول الهواء فيسبل الحامض البيريك وينفلت غاز الحامض البيروس ويختنق الرق بسرعة اتحاداً مع بقية اكسجين الحامض البيريك اذا صهر ٨ اجزاء بزموث و٥ اجزاء رماس و٢ اجزاء قصدير معاً يتولد مزيج يصهر في ماء على درجة الغليان

مركبات القصدير مع المواد المتقدمة ذكرها

كلوريد القصدير الاول - ق كل ٢ - يُستفصل بتدوين قصدير صرف في حامض هيدروكلوريك ويضاف القصدير الى الحامض بحيث يكون القصدير

دائماً على زيادة ثلاثاً يتولد الكلوريد الأعلى ثم متى كف صعود الهيدروجين
جانب السعال وتركه حتى يتلور - ذوب اللوات في ماء واضح قليلاً من
الحامض الهيدروكلوريك حتى يصفى المدوّب . يستعمل كاشفاً و يقتضي استحضاره
جديداً كل مرة لأنه لا يثبت بل يتحول الى حامض هيدروكلوريك وأكسيد كلوريد
القصدير . اذا أُخِي مع حامض هيدروكلوريك وحامض كبريتوس يتولد راسب
اصفر هو في كبريت القصدير واذا اضيف اليوكلور يتحول الى اعلى كلوريد
القصدير واذا اصابه اكسجين يتحول الى اعلى كلوريد القصدير وحامض قصدير
كلوريد القصدير الاعلى ق كل ٤ - هو سيال صافٍ لا لون له مدخن
يفلّ عند ٢٤٣° واذا اضيف اليو ثلاثة ماء يحد على هيئة قطعة متبلورة . يُختضر
بامرار محرق من غاز الكلور على قصدير محرق وايضاً باستقطار جزء من القصدير
وخمسة اجزاء كلوريد الزئبق التالي . اذا اضيف اليو حامض هيدروكلوريك يتولد
راسب اصفر هو كبريت القصدير بلورية نشادر وهيدروكبريت النشادر اما
كلوريد الذهب فلا يولد معه راسباً . يستعمل في صناعة الصغ لاجل تثبت
الالوان

بروميد القصدير الاول والاعلى - يُختضران على طريقة استحضار الكلوريد
الاول والاعلى وبشبهاتها في الصفات
يوديد او يودور القصدير الاول والاعلى يتولدان باتحاد اليود والقصدير بغير
واسطة وبشبهان الكلوريد والبروميد

فلوريد القصدير الاول ق فل ٢ والاعلى ق فل ٤ يتولد الاول باضافة
حامض هيدروفلوريك الى اكسيد القصدير والتالي باضافته الى حامض قصدير
اكسيد القصدير الاول ق ١ - هو مسحوق اسود بحتق سهولة فتحول الى
الاكسيد التالي (ق ٢١) يُختضر بمزج الكلوريد الاول وكرويات البوتاسا
فهرسب الاكسيد الاول على هيئة مسحوق ابيض هيدراتي فاذا اعتزل وتحتف
واخي في حامض كربونيك يخسر ماءً ويصير مسحوقاً اسود هو الاكسيد غير
الهيدراتي

• اكسيد القصدير التالي ق ٢١ وقد سُمي الحامض القصديريك - يُختضر

بإضافة قلوي الى الكلوريد التالي فيرسب راسب ابيض هيدراتي قابل للتذويب في حمض وهو الأكسيد التالي او الحمض القصديريك
 حمض متا قصديريك ق ١٠١٥ — اذا أثقل الكلوريد التالي في مقدار زائد من الحمض اليثيريك يرسب راسب ابيض لا يذوب في الحمض
 كبريت القصدير الاول (ق ك) — يتولد بانفاذ مجرى من الهيدروجين المكثرت في الكلوريد الاول ويتولد ايضاً باحماض القصدير والكبريت معاً الى درجة عالية

كبريت القصدير التالي ق ٢٢ — يُختصر بترج ١٢ جزء قصديروا ٦ اجزاء زبق و ٦ اجزاء ملح النشادر و ٢ اجزاء زهر الكبريت واحماض المزيج وهو المعروف بالذهب الموسوي

كواشف — يكشف عن املاح الأكسيد الاول بهذه الوسائط
 (١) القلويات الكاوية تولد راسباً هيدراتياً ابيض يذوب في زيادة القلوي
 (٢) كربونات النشادر او نشادر او كربونات البوتاسا او كربونات الصودا يولد راسباً هيدراتياً لا يذوب في زيادة الكاشف الا القليل منه
 (٣) هيدروجين مكثرت او هيدروكبريتيت النشادر يولد راسباً اسود هو الكبريت الاول

اما الأكسيد التالي فيكشف عن املاح هذه الكواشف
 (١) القلويات الكاوية تولد راسباً ابيض يذوب في زيادة الكاشف
 (٢) النشادر يولد راسباً ابيض يذوب منه القليل في زيادة الكاشف
 (٣) املاح كربونات قلوية تولد راسباً يذوب القليل منها في زيادة الكاشف

(٤) كربونات النشادر يولد راسباً ابيض هيدراتياً لا يذوب في زيادة الكاشف

(٥) الهيدروجين المكثرت يولد راسباً اصفر
 (٦) هيدروكبريتيت النشادر يولد راسباً اصفر يذوب في زيادة الكاشف
 الكلوريد الاول يكشف عنه بواسطة كلوريد الذهب الثالث فهو له معه

رأسياً بنفخياً يغل بالحرارة الى ذهب واكسيد القصدير الاول وهذا الراسب قد
سُمي بنفخي كاسيوس . يُستعمل في الصانع لاجل تلوين الزجاج وكساء بعض
المواد كقوة زجاجية

تيتانيوم

سِمْتَة في وزن المجهرى ٥٠

هذا العنصر قليل الوجود واحياناً يرمى بين المواد الباقية في الكور بعد صهر
المحديد المعدني على هيئة كعوب صفار لمحامية اللون صلبة تخرج الزجاج عسرة
الاصهار جتاً في مركبة من التيتانيوم والسيانوجين او اليتروجين واذا سُخِّت
واضيف اليها بوتاسا هيدراتي ثم اُحميت نُصهر ويتولد تينانات البوتاسا اما
التيتانيوم فيستخلص باحماة فلوريد التيتانيوم واليوتاسيوم مع بوتاسيوم
كلوريد التيتانيوم الثاني في كل ٢ — هو سيال طيار مدخن لا لون له يشبه
كلوريد القصدير الثاني يتولد بانقلاذ مجرى من غاز الكلور على حامض تيتانيك
وفهم على حرارة عالية

حامض تيتانيك في ٢١ — هو موجود في الطبيعة بين المحديد المعدني
ويُستخلص سحق معدنه ثم يُضاف اليه مثلاً كربونات البوتاسا مذوّب في حامض
هيدروفلوريك مخفف فيتولد فلوريد التيتانيوم واليوتاسيوم ثم يُضاف اليه نشادر
فهرسب تينانات النشادر واذا أُسْمِي بَطَرْد النشادر يبقى الحامض التيتانيك

زركونيوم

سِمْتَة ز وزن المجهرى ١٩٤٦

يُستخلص من فلوريد الزركونيوم واليوتاسيوم باحماة مع بوتاسيوم — لونه
اسود يلمع قليلاً اذا صُفِل و يشعل اذا أُسْمِي في الهواء
اكسيد الزركونيوم او زركونيا ٢١ ٢ نادر الوجود في بعض الاتربة

ثوريوم

سِمْتَة ث وزن المجهرى ٢٣١٤٥

هو مَادِر الوجود مزوج بمواد اخرى في حجر يسمي ثوريت
أكسيد الثوريوم او ثوريات ا

الفصل السابع

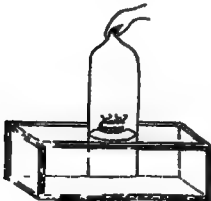
في عناصر الرتبة الخامسة اي المواد الشبيهة بالمعدنية ذات
الخمسة الجواهر

ان في هذه الرتبة ستة عناصر وهي نيتروجين وفصنور وزرنيخ واثيمون
ويزموث واورانيم

نيتروجين } هـ او ازوت

سجنه ن وزنة الجوهري ١٤ وزن جوهره المادي ٢٨
هذا المنصر كشفه الدكتور روثرفورد في سنة ١٧٧٢ وسمي نيتروجينا لكونه جزءا
من النيتراي نيترات البوتاسا وسماه لا قواسم ازوتا من عدم صلاحيتو للحياة
النيتروجين كثير الوجود في الطبيعة فانه $\frac{1}{5}$ الهواء الكروي وهو جزء من
اجزاء النشادر ومن القمر النطلي وملح البارود والناثرون ومن المواد الحيوانية
ومن بعض المواد النباتية لاسيما من نبات الطائفة الصليبية والفطرية
استحصار — يُستحصَر (١) بوضع قطعة فصنور تحت قنبلة مقلوبة فوق
ماء وتركها الى ان لا يرتفع الماء في القنبلة بعد اَي الفصنور يتأكسد شيئا فشيئا
فيفي أكسجين الهواء ويبقى النيتروجين

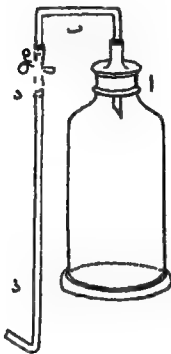
شكل ١١٥



(٢) ماشعال فصنور تحت قنبلة فوق
ماء شكل ١١٥ فالماه يمس الحماض
الفصنوريك ويبقى النيتروجين وهذا العمل
يتقضي له قنبلة فصنور لكل ١٠ عقد مكعبة
هواء واذا استُخدمت القنبلة والانبوبة
المرسومة في شكل ١١٦ يسهل نقل النيتروجين
الى اوعية اخر لاجل امتحانه ولاجل

غاية اخرى

شكل ١١٦



(٢) اقلد عمري من الهواء في انبوبة صينية
ملآنة برادة نحاس محماة الى درجة دون المحمرة
قليلاً واجمع الغاز في قابله فوق زيت ولاجل
ازالة الحامض الكربونيك الذي في الهواء يجب
امراة اولاً على حجر الخفان مشبعاً بملووب اليوتاسا
ثم على حجر الخفان مشبعاً بحامض كبريتيك لاجل
ازالة البخار المائي

صفاته — هو غاز لا لون له ولا رائحة ولا طعم
ثقلته النوعي ١٧٣.٠ غير سام في تنفسه ولا يصنع للحية
لعدم وجود اكسجين معه لا يذوب في الماء الا

قليلاً لا يفعل في اللانموس ولا في الكركم ولا في ماء الكلس لا تشعل فيه نار ولا
يشعل هو نفسه ومع ان صفاته سلبية فهو جزء من مواد فعالة مثل النشادر والحامض
النيتريك والاطمة والاشربة كالكحذ واللحم والمخمر والتهوية والاشابة والاشربة
المخمرة كلها ومن المورفين والامتركين والكيما والبارود اما كلوريد الازوت
ويوجد الازوت فيها من اشد المواد تفرقاً وخطراً ومن خصائص المواد التي
النيتروجين جزء منها عدم الثبوت

مركبات النيتروجين والمواد المتقدم ذكرها

كلوريد النيتروجين — ن كل ٢ — اذا ذُوب هيدروكلورات النشادر او
نترات النشادر في ماء وقُلب فوق الملووب قابله غاز الكور يمتص الغاز ويجمع
على سطح الماء سبال زبيب اصفر يرسب اخيراً الى اسفل الوعاء هو كلوريد
النيتروجين وهو اشد المواد المعروفة تفرقاً وخطراً ثقلته النوعي ١٦٥٣ وكاد
يُقتل بوحولون وداقي

يوجد النيتروجين ن ي ٢ — يُستحضر بمحق بود في ماء النشادر الكاوي
فيذوب بعضه ويبقى راسب اسود يجمع على مرشحة هو يوديد النيتروجين وهو

شدبد التفرع حذًا ومعاملة خطرة

نيتروجين وهيدروجين

نشادر ن ٢٥ — إذا تكلست مواد آلية ازوتية أو تركت للفساد بفلت هيدروجين ونيروجين ويتركبان في حالة الولادة ويخدان مع قاعدة موجودة في المواد المشار إليها فتولد املاح عاريتها ن ٥ ك فيها ك — اية قاعدة كانت مثال ذلك ملح الشادراي كلوريد الامونيوم وسياتي ذكره وإذا انفطرت هذه الاملاح مع قاعدة بفلت غاز الشادر مثال ذلك امزج كسا هدراتها ومحمق ملح الشادر في اسبق واحمها فيصعد غاز الشادر فيصبع بالطرد ويبقى في الاسبق كلوريد الكلسيوم وماء وإذا طلب الغاز جافًا يمر على قطع بوتاسا كالي في انبوبة ويجمع فوق ريق (شكل ٦٨)

صفاته — هو غاز لا لون له ذو رائحة حريقة حادة وطعم حاد ثقلة الهوي ٢٥٨٩. لا يصلح للنفس بل يزيل الحياة الحيوانية يحول قرطاس الكرم الى لون اسمر يزول اذا غرض على الهواء مدة — يقول بالبرد والضغط الى سيال لا لون له . يطفى اللهب . لا يشعل في الهواء بل يشعل في اكسيجين صرف فيتولد ماء ونيروجين . يبرج اللبوس الحمر الى اللون الازرق . الماء يمس منه ٦ مرة جرمو فيتكون ماء الشادر المستعمل كثيرا في الطب ويستخضر بامرار الغاز في ماء بواسطة عدة قبيبات ولف (انظر شكل ٦٩)

شكل ١١٢



تنفخ شراة الماء الى هذا الغاز بجمع قابلة مة فوق زيق في صحن ثم اعمس الصحن وتم القابلة في ماء شكل ١١٢ ثم اغل الصحن عن ثم القابلة تحت سطح الماء فيصعد الماء في القابلة بزم يكسرها ان لم تكن متينة فواجب تغطيتها بفاش دفعا للضرر من كسرها كما يرى في الشكل

ويصح ذلك ايضا بجمع الغاز في قينة مثل شكل ١١٨ ذات اموية دقيقة فعد ما يتفخ طرفها

شكل ١١٨



في ماء مقوس محمر يتكون خلاصاً بسرعة امتصاص
الغاز فيشت الماء الى داخل الفينة لكي يملأ المحل
اذا اقبل قصيب زجاج حامضاً هيدروكلوريكاً
وأدخل الى قالة غاز الشادر مملياً دخاناً ابيض هو
كلوريد الامونيوم او ملح الشادر واذا أدخل اليه
حامض كرونيك يتحولان الى ملح ابيض هو كرونيات
الشادر

اعرض كلوريد الفضة المجات على غاز الشادر
المجات فيص الكلوريد الغاز ويزيد وزنه ثلثاً صعة
مصحوقاً في ساق ابوية ملتوية شكل ١١٩ وسد طرفه
سدّاً مرسياً ثم احمر الطرف الذي فيه المصحوق ويرد
الاخر بواسطة مزيج محدد فيجمع في الطرف المبرد
سبال لا لون له هونتادر

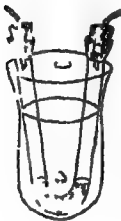
شكل ١١٩



غير هيدراتي واذا قصت
المحارة الى -10.3°C فيجمد
على هيئة جامد بلوري نصف

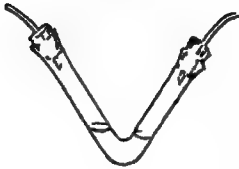
شفاف واذا ارتفع الضغط والبرد يعود الى هيئة المصحوق الاول

شكل ١٢٠



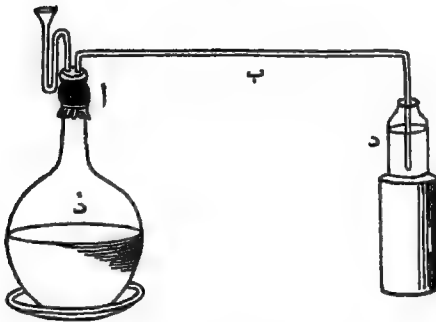
يُستفرض قليل من ماء الشادر بوضع ماء صرف في
ابوية ملتوية د شكل ١٢٠ وانعاشها في ماء بارد ب
وبط فيو غاز الشادر فيمصه الماء ويزيد جرمه ٢٥ في
المية ومعنى شبع الماء انه يصعد الغاز في الساق الثاني ويقتل
واذا طُلب الغاز الصرف يجب امراره اولاً في ابوية اخرى
شكل ١٢١ فيها يوتاسا كلور او ملووية
اذا طُلب مقدار جزيل من ماء الشادر التي تُستعمل

شكل ١٢١



آلة كالمرسومة في شكل ١٢٢ اي قنبنة
كبيرة كروية ذُملاً نصفها مزيجاً من
الكلس ومحمق كلوريد الشادر من
كل صنف كية واحدة وانبوبة ا ب
ناقلة في قنبنة ماء بارد د فيصب قليل
ماء في ذ بواسطة القمع ومن الحرارة

شكل ١٢٢



المتولدة بالتحاد الماء والكلس بملت الغاز واما القنبنة د فيمضن الماء فيها وعند
ذلك يجب تبديلها باخرى باردة ومتى قل صعود الغاز نحو القنبنة د قليلاً بجام
وملي يكشف عن غارة ماء الشادر بهذه الطريق

- (١) اذا تجتف عن صحن زجاج نظيف لا يبقى باقي
- (٢) اذا تولد راسب باضافة ماء الكلس اليه فمض حامض كربونيك
- (٣) شبة حامضاً نيتريكاً صرفاً ثم اضف اليه ملوَّب نترات الفضة فان
تغير يدل ذلك على حضور الكلور
- (٤) اضف اليه مخفف نترات الباريثا فان تولد راسب ايض يدل على
حضور حامض كبريتيك

- (٥) اذا تولد مع أكسالات النشادر راسب ابيض يدل على حضور كلس
 (٦) اذا تولد مع هيدروجين مكبريت راسب اسود او اسمر يدل على حضور
 رصاص او نحاس

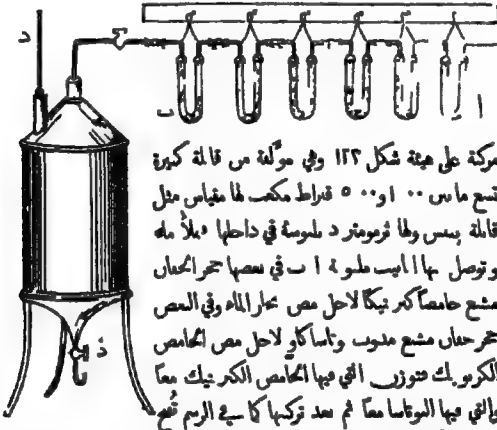
مزيج النيتروجين والأكسجين الهواء الكروي

زعم القدماء ان الهواء الكروي عنصر من العناصر الاربعة المحدودة عندهم
 وفي سنة ١٦٦٢ حكى بعضهم بوجود اهمية غير الهواء الكروي بناء على موت
 بعض الفئلة في المعادن بعضهم اختناقاً من نفس الغازات السامة وبعضهم من
 تفرقها فنسب ذلك قان ملوناً الى فعل الارواح Ghosts Geists الراسبة
 المعادن ومن هذه اللفظة تسمية هذه الاهمية اي غار وقد اتفق الفلاسفة الآن على
 ان الغازات انما هي ابخرة سيالات تغلي على درجة من الحرارة واطنة جداً وتلك
 السيات هي عن جوامد تسيل بدرجة من الحرارة واطنة فلا نهاية لاشكال
 الغازات كما انه لا نهاية معروفة لاشكال السائلات والجوامد
 الهواء الكروي مزيج من اكسجين ونيتروجين ومعها عَرَضاً حامض كربونيك
 ونشادر وبخار الماء وهيدروجين مكرين. اما الاكسجين والهيدروجين فعلى نسبة
 واحدة اي

بالجزم	بالوزن	
٢٠٠٨١	٢٣	اكسجين
٧٩٤١٩	٧٧	نيتروجين
١٠٠	١٠٠	

اما الحامض الكربونيك والمواد الاخر المشار اليها فمختلف كيميائياً في الهواء
 تارة تزيد وتارة تقل حسب اختلاف الاماكن والاسباب العارضة والحرارة . اما
 الحامض الكربونيك وبخار الماء فلا يخلو الهواء منها ولا بد من ازلتها او استعلام
 مقدارها قبل استعمال نسبة اكسجين الهواء الى نيتروجين
 اذا حُسب مقدار معلوم من الهواء في انبوبة مقسومة الى درجات فوق
 حامض كربونيك وأدخل اليها قطعة من ورق النحاس وتترك الكُل مدة فاكسجين

الهواء تحد مع العنبر الملول وفي البيروحيون
 اما استعمال مقدار بخار الماء والحامض الكرونيك في الهواء فيتم بواسطة آلة
 شكل ١٣٣



مركبة على هيئة شكل ١٣٢ وفي مؤلفه من قالة كبيرة
 تسع ماس ٠٠ او ٥٠٠ قراط مكعب لما بقياس مثل
 قالة بسن ولها ثرمومتر ملبوسة في داخلها مملأ ماء
 وتوصل بها الاميب ملوثة ا ب في بعضها حجر الحامض
 مشع حامضاً كبريتيكاً لاجل مص بخار الماء وفي المص
 حجر حامض مشع مذوب وتساكرو لاجل مص الحامض
 الكرونيك فتوزب التي فيها الحامض الكرونيك معاً
 والتي فيها البوتاس معاً ثم بعد تركها كما في الرسم تُفزع
 المحابس لكي يجري الماء من القالة فيأتي هوام لكي يملأ القالة ويمرور في الاميب
 المذكورة رآل من البخار المائي والحامض الكرونيك ويعرف مقدار الهواء المار
 من مقدار الماء البخاري من القالة المدلول عليه بالمقياس ثم تورن الاميب احداً
 كما تقدم مرادة وربما دل على مقدار البخار المائي والحامض الكرونيك في مقدار
 الهواء الذي دخل القالة اما الاسونة القرية الى القالة فلا تورن مع النقية لاجلها
 لاجل ارادة البخار المائي المكتسب من مرور الهواء في مذوب البوتاس بعد ازاله
 الحامض الكرونيك

استعمال كمية اكسجين الهواء وبيروحيون

(١) أولاً بالصعود - قس مقداراً من الهواء بواسطة اسونة منقحة درجت
 فوق رفق - اصهر قليلاً من الصعود بح ماء واسكنة في قالب كروي مثل

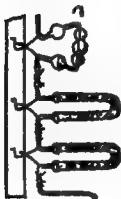
قال رصاص البواريد واعلمة في ماء وما دام ليما ادخل فيه طرف شرط ثلاثين ثم بواسطة هذا الشرط ادخل كرة الصمغ الى الهواء المحصور في الامونة المذكورة اما كما رى في شكل ١٢٤ بعد نحو ٢٠ او ٣٠ ساعة يكون الصمغ قد تركب مع جميع اكسجين الهواء فيخرج من الامونة ويقتاس الباقي الذي هو النيتروجين

شكل ١٢٤

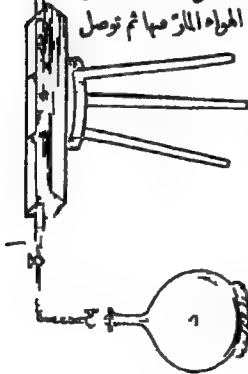


(٢) ثانياً بالتحاس المحيى الى المحبرة — هذا العمل يتم بواسطة

آلة كالرسومة في شكل ١٢٥ وفي اسونة شكل ١٢٥



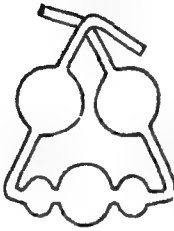
١



ا ب من رطاح غير قابل الاضرار في كل طرف منها حمية وفيها حراطة نحاس متوصع في كور و وصل طرف منها خابطة د نبع نحو ١٠٠٠ قيراط مكعب والطرف الآخر يوصل باسنتين ملتونين في احدهما محر جان مشع حامصا كبريتكا وفي الاخرى محر جان مشع مدوب بوتاسا كاي ثم اسونة اخرى ذات ملاس على هيئة شكل ١٢٦ فيها مدوب بوتاسا كاي وهذه الايب في لاجل ازالة الحامص الكرونيك والجار المائي من الهواء الملتزمها ثم توصل الاسونة ا ب والقاطعة د

بعرض الهواء فيخرج الهواء منها وتوزر كل واحدة على حدة ثم توصع الاسونة في الكور وتضيق ثم تنفخ المحمية التي عن اليمين لكي يدخل هواء الى الاسونة بعد مروره على مدوب البوتاسا والحامص الكرونيك كما

شكل ١٢٦

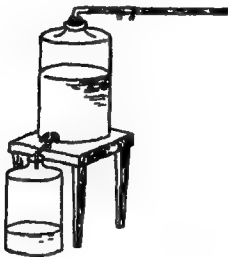


تقدم فالنحاس المحلى بمقد مع أكسجين الهواء ويبقى
النيتروجين ثم تفتح المحطة التي عن اليسار قليلاً
لكي يمرّ النيتروجين الى القابلة ومقي امتلات
القابلة لا يعود يدخل هواء الى الانابيب ويدل
على ذلك عدم مرور فقائيع هواء في الانبوبة
الاولى ثم توزن القابلة ووزيادة وزنها يدل على
مقدار النيتروجين الذي دخلها وتوزن الانبوبة
ا ب وزيادة وزنها يدل على مقدار الأكسجين
الذي التحد مع النحاس

(٣) ثالثاً بواسطة الاقديومتر (شكل ٩٠) يُدخّل فيه مقدار معلوم من الهواء
ثم مقدار معلوم من هيدروجين في ثم تمرّ بها شرارة كهربائية فأكسجين الهواء يتحد مع
الهيدروجين ويبقى النيتروجين اما الأكسجين فالجزم الواحد منه يتحد مع جرمين
من الهيدروجين فيكون ثلث خسارة الهواء الذي كان في الانبوبة من شعاب
أكسجين فلنفرض الهواء في الانبوبة ١٨٠ جراماً ويدخل الى الانبوبة هيدروجين
١٢٠ جراماً فيكون مجملها ٣٠٠ جرم ولنفرض انه بقي بعد التفرع ١٨١ جراماً أي
الخسارة ١١٢ جراماً ثلثها $\frac{1}{3}$ ٣٧ أكسجين ثم ١٨٠ : ٣٧ : ١٠٠ : ٢٠٠

الهواء الكروي فيو بخار ماء ايذاً كما يتضح من هذه الامتحانات (١) اذا عُرض
كربونات البوتاسا الجف او كلوريد الكلسيوم على الهواء مدة بمضان ماء من
الهواء فيضوبان فيه (٢) اذا عُرض
مقدار معلوم من الحامض الكبريتيك
الثقل على الهواء ٢٤ ساعة يزيد
جرمه بمقد ما من الهواء (٣)
اذا وُضع وعاء فيه ماء بارد او مزيج
من الملح والتنج في محلول دافئ يجمع
عليه ندى من تكثيف البخار المائي
الذي في هواء المحل

شكل ١٢٧



لاجل استعمال رطوبة الهواء اي كم من البخار المائي في مقدار مفروض من الهواء ركب آلة كالرسومة في شكل ١٢٧ - في الانبوبة اسبتوس مبلول بحامض كبريتيك فزنها بتدقيق ثم افخ المحفنة فكل ما جرى ماء من القنبية يدخل هواء لكي يملأ المحلاة ويمرور في الانبوبة يتخرج منه البخار المائي وبعد مرور مقدار معلوم منه مدلول طليو بسعة الوعاء الذي يجري منه الماء ون الانبوبة ايضا فزيادة وزنها يدل على مقدار البخار المائي في كمية الهواء الذي مر فيها

ان تنفس الحيوانات يفسد الهواء الكروي يتزع اكسجينه ووضع حامض كبريتيك موضوعة كما يتضح من هذا العمل. املئ قنبية ولف ماء الكلس الى نصفها وركب انبوبة على احد عيقها نافذة الى الهواء الذي في اعلى القنبية وعلى العنق الاخر ركب انبوبة نافذة الى اسفل القنبية تحت سطح الماء ثم مص الهواء من القنبية بوضع الفم على الانبوبة الاولى فياتي هواء من الخارج بواسطة الثانية لكي يملأ المحلاة ولا يتغير بوماء الكلس ثم ضع الفم على الانبوبة الثانية وافخ لكي يمر الهواء الخارج من الرية في ماء الكلس فيتمسك بالبحال من توليد كربونات الكلس واذا غرض ماء الكلس على الهواء في وعاء مفتوح بكسي سطحه قشرة رقيقة في كربونات الكلس من قبل الحامض الكروييك الموجود غالباً في الهواء ولو بكمية جزئية وفي مجاورة بعض المدن الكبار حيث يشمل جانب كبير من الغم المظلي يتولد مقادير جزيئة من الحامض الكبريتيك الغازي فيمتزج مع الهواء فيجبر بوم فرطاس اللبوس اذا غرض طليو. اما الاوزون في الهواء الكروي فقد تقرر الكلام بوم بطرق اكتشافه (صفحة ١٠٨)

شكل ١٢٨



الهواء الكروي قابل الانضغاط واذا ضُغَط كثيراً بغنة تظهر حرارة المحفنة وهو خاضع للقانون المعروف بمانون ماريوط نسبة الى مكتشفه اي ان جرم كل غاز هو بالقلب كالضغط طليو اما قابلية الهواء للضغط فتوضح باللعبة المرسومة في شكل ١٢٨ وفي قنبية زجاجية طويلة مملئة ماء الا قليلاً وعلى فوهتها رق الكاوتشوك وفي الماء صنم من زجاج فارغ مثقوب من اسفل طهره فيدخل الى جوفه من الماء ما يتركه بوم على سطح الماء ثم اذا ضُغَط على الكاوتشوك

يضغط الماء فيصعد الماء الهواء الباقي في جوف الصم فيدخل اليه ماء أكثر فيغرق ثم متى ارتفع الضغط عن الكاوتشوك يعود الهواء في الصم الى حاله ويطرد الماء الزائد الذي دخله فيعود ايضا

بسبب قابلية الهواء الضغط يكون هواء الاماكن العالية الطيف من هواء الاماكن السفلى ومن اسباب وقية تارة تريد كثافة هواء موضع وتارة تقله وقد ينبت على ذلك آلة لقياس كثافة الهواء او تقلو النسبي سمي شكل ١٢٩



البارومتر الزينبي شكل ١٢٩ وهو مؤلف من انبوبة زجاجية ا ب طرف منها مسدود والطرف الاخر مفتوح طولها ٢١ او ٢٢ عقدة فتملأ زيتاً ثم تحلب في وعاء فيه زيت ذ ويركب عليها مقياس د فعلى مسطرة سطح الجبر يكون علو الزيت في الانبوبة ٣٠ عقدة وكلما ارتفع عن سطح الارض هبط الزيت في الانبوبة على هذا السق

العلو اميالاً	جرم الهواء	علو الزيت في البارومتر
٠	١	٣٠
٣٢٧٠٥	٢	١٥
٥٢٤١	٤	٧٥
٧٢١١٥	٨	٣٢٧٥
١٠٢٨٢	١٦	١٢٨٧٥
١٣٥٢٣٥	٣٢	٢٢٧٥
١٦٢٢٣	٦٤	٤٦٨٧٥

وهذا يبرهن ايضا ان أكثر جرم الهواء الكروي هو بالقرب من سطح الارض

براهين على كون الهواء مزيجاً غير مركب

(١) اذا تركب غاز مع آخر فيين جرمها نسبة بسيطة وعدد التركيب يتقلصان. اما اكسجين الهواء ونيروجينه فليس بين جرمها هذه النسبة الثابتة ولا تقلص في جرمها اي مجمع جرمها هو جرم الهواء المؤلف منها

- (٣) اذا مُزج أكسجين ونيروجين على النسبة المذكورة انفا فخصائص المزج في خصائص الهواء تماماً ولا يدل الترمومتر على تغير في حرارتها ولا الاكتروسكوب على حركة كهربائية الامر ان اللزجان في كل تركيب كيميائي
- (٢) في الهواء الكروي الاكسجين والنيروجين باقيا كل واحد منها على قابلية اللهبان المختصة به واذا كانت قابلية الاكسجين للذوبان في الماء اكثر من قابلية النيروجين لذلك يكون اكسجين الهواء المستخرج من الماء اكثر من اكسجين الهواء الاعتيادي ولم يكن ذلك ممكناً لو كان الهواء مركباً
- (٤) قوة المركب على تكسير النور في اشد من مجتمع قوات عناصره اما الهواء فتقوته على تكسير النور تعادل مجتمع قوّتي عنصره

مركبات اكسجين ونيروجين

- (١) أكسيد النيروجين الاول ن_٢ ا
- (٢) . . . الثاني ن_١
- (٣) الحمض النيتروس غير الهيدراتي ن_٢ ا
- (٤) . . . الهيبونيتريك ن_٢ ا ويسمى أكسيد النيروجين الاعلى
- (٥) الحمض النيتريك غير الهيدراتي ن_٢ ا ه
- تنبيه . في هذه العبارات المتضمنة ن - ١٤ و ١٦
- (١) أكسيد النيروجين الاول ن_٢ ا
- استحضاره - (١) يُستحضر باحماة نيترات الشاذر في انبيق رجاج شكل ٣٦ ويجمع الغاز فوق ماء فنترات الشاذر يعمل بالحرارة ويتولد ماء وأكسيد النيروجين الاول وهذه صورة التحليل

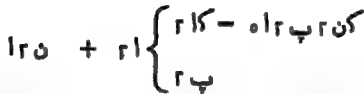


نيترات الشاذر ماء أكسيد النيروجين الاول

بحسب ان تكون الحرارة بين ٤٠٠ و ٥٠٠ °ف واذا زادت عن ذلك تظهر في

الانيق بجرة يضاء ويتع خطر التفرع . اذا قُصِدَ تنفسه يجب تركه فوق ماء
بعض الساعات وامراره في انبوبة ملتوية شكل ١٢٠ فيو ملوَّب اول كبريتات
الحديد-٢٢ درهمًا من نثرات النشادر تولد قدمًا مكعبًا من هذا الغاز

(٣) باحماه نيتروكبريتات ما مثاله



نيتروكبريتات كبريتات أكسيد النيتروجين الاول
الهوتاسيوم الهوتاسيوم

صفاته - هو غاز لالون له ولا رائحة حلو المذاق كثافته ١.٠٥٣٧. الماد ملوَّب
منه $\frac{4}{5}$ جرمو. بالبرد والضغط يتحول الى سائل واذا وُضِعَ السائل تحت قابله
على منقعة الهواء يتحول الى بلورات تشبه قطع ثلج . يشعل فيو قديلا بومر لامع
محضر ويشعل فيو فصولور وكريت وشم وشريط حديد اذا أُدخلت اليو وهي
حامية . الهوتاسيوم يشعل فيو من نفسو فوق ماء . مع الهيدروجين يشعل بتفرع .
اذا اضيف الى البلورات المذكورة انفا مادة اخرى سريعة التحول الى بخار مثل
لي كبريت الكريون تخط الحرارة الى -٢٢٠°ف

هذا الغاز لا يصلح للحياة ولكن يمكن تنفسه فاذا تُنَفَسَ منه قليل تزيد الافعال
الحوية ويحصل نوع من الهديان في الغالب ملذ لصاحبو ومن ذلك سمي الغاز
الفحاك واذا تُنَفَسَ اكثر يرفع السبات التام فيستعمل في بعض الاعمال الجراحية
عوضًا عن الكلورفورم . تنفسه يكون من كيس ذي حلقه شكل ١٣٠

مثل شكل ١٣٠ ذات ثقب من حاشيا لانه بعض الاحيان لا يمكن
نزع الكيس من يد المتنفس فاذا شُخَّ الثقب في جانب الحلقه يدخل
الهواء الكروي فيقطع فعل الغاز اذا بقي منه شيء في الكيس



(٢) أكسيد النيتروجين الثاني ن

استحضاره — (١) ضع في قنبلة استحضار الهيدروجين لشكل (٧١) ١٠٠ قنبلة خراطة النحاس وأضف إليها ٣٠٠ قنبلة حامض نيتريك مخففاً بمثل ماء واجمع الغاز الصاعد فوق ماء ومق قل صعوده احم القنبلة قليلاً حتى يبطل صعوده تماماً فيبقى في القنبلة سيال أزرق هو مذوب نترات النحاس فليحفظ . التحليل



(٢) ذوب برادة حديد في حامض هيدروكلوريك الى الشح . صف السبال وأضف اليه مثلاً حامضاً هيدروكلوريكاً . ضع الكل في انبيق وأضف اليه نترات الهوتاسا فيصعد أكسيد النيتروجين بكثرة . يتولد بهذا العمل كلوريد الحديد وكلوريد الهوتاسيوم وماء وأكسيد النيتروجين التالي

صفاته — هو غاز ثابت لا لون له كثافته ١٤٠٣٦ . يذوب في ٢٠ مرة جرمه ماء بطنى شهب شبعة ولكن النصفور يشعل فيه . اذا جمع سبج وعاء فيه ماء اللتموس او قرطاس اللتموس لا يجمد . اذا اضيف اليه بعض النفط من كبريت الكريون تشعل فيه شعة بلهب مزرقة . اذا اصابه اكسين او هواء يحول الى غاز احمر اللون هو الحامض النيتروس . اذا أُمِر هذا الغاز على مذوب اول كبريتات الحديد يمتص بكثرة فيتكوّن سيال اسمر اللون مسودّ يمتص اكسجيناً بشراهة

(٣) الحامض النيتروس غير المهدراتي ن

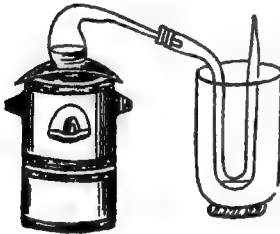
استحضاره — يُستحضر بمزج اربعة اجزاء أكسيد النيتروجين الثاني وجزء اكسين في قنبلة ثم عرضها على درجة صفر ف — ١٧٤٨ س فيتولد سيال مائع احمر بخاراً احمر برطقالى هو ن . التحليل يستحضر ايضاً بمحق حامض زرنخوس مع حامض نيتريك ثقل واحملها قليلاً فيصعد غاز الحامض النيتروس ويبقى حامض زرنخيك هذا الحامض يحل الماء فيتولد حامض نيتريك وأكسيد النيتروجين التالي ولذلك لا يتركب بنفسه مع القواعد المعدنية . اما نترات الهوتاسا فيتكون باحما

نترات البوتاسا فيُطرَد بعض أكسجينه وهكذا يتولد يتريت الصودا ايضا

(٤) الحامض الهيسونيتريك او أكسيد النتروجين الاعلى ن ٢١

استحضاره — يُستحصل باحماض نترات الرصاص الجاف في اميق من الزجاج الصلب وجمع الغاز الصاعد في قنبلة مبردة. شكل ١٣١. يبقى في الاميق أكسيد الرصاص الاول ويصعد أكسجين وغاز الحامض الهيسونيتريك الذي يجمع في القنبلة على هيئة سيال لالون له في الاول ثم يصفر عند ارتفاع الحرارة ثم يحمر وعند ٢٨°ف - ٢٧°ف س يغلي

ويصعد عنه بخار احمر — عند ٤°ف يجمد على هيئة بلورات منشورية بيض — يجبر اللتوس ويلون المواد الجيولوجية لونا احمر ولكن لا يولد املاحا فلا يحق له ان يسمى حامضا



(٤) الحامض النتريك غير الهيدراتي ن ١٢

اذا مُرِج أكسجين ونيترجين واضيف اليهما ماء او قاعدة ما واسعة الالة ثم اُمر بها المادة الكهربائية فيحترق ثم يحد المركب

شكل ١٣٢



مع القاعدة فيتولد نترات وهذا العمل يتم بواسطة آلة كالمرسومة في شكل ١٣٢ وفي مؤلفة من انبوبة ملتوية مملأة زبقا وكل واحد من طرفيها ذو ذ في وعاء فيه زيت.

ادخل الى ملتوي الاموية هواء وملوَّب بوتاسا كالم ثم اوصل احد الوطامين بألة كهربائية والاخر بالارض بواسطة سلسلة حديدية ثم شغل الآلة مدة فيبعد مرور شرارات كهربائية كثيرة يوجد في الانبوبة ملتوَّب نترات البوتاسا. وعلى هذا المبدأ يتولد حامض نتريك في الارض ثم يحد مع بوتاسا التراب لاسيما في المغرب والانهية القديمة فاذا تفصلت ترحتها يذوب نترات البوتاسا في الماء ثم

عند تخفيف الماء ببلور الملح واستقطار مع حامض كبريتيك يُستخضر الحامض النيتريك الهيدراتي كما سيأتي . أما غير الهيدراتي فقد استخضرَ بامرار حمزى من الكلور الجاف على نيترات الفضة الجاف

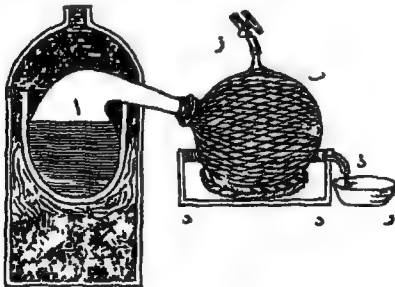
صفاته . هو جامد بلوري بلوراته من نوع المشور المعين تُصهر عند ١٥° ف ويغلي السبال عند ١١٣° ف . غير ثابت عند حضور الماء يؤول الى الحامض الهيدراتي هكذا

$$\left. \begin{array}{l} ١٥٠ \text{ ن} \\ ١٥٠ \end{array} \right\} - \begin{array}{l} ٢١٥ \text{ ن} \\ ٢١٥ \text{ ن} \end{array}$$

حامض نيتريك هيدراتي ٢١٥ ن

استحضاره . — يستخضر باستقطار ١٠٠ جزء من نيترات البوتاس مع ١٠٠ جزء من الحامض الكبريتيك وإذا أخذ من الحامض ٥٠ جزءا فقط يتم العمل غير انه يخشى له حرارة أكثر وبعض الحامض النيتريك يغلي بها فيحاط الحامض النيتريك حامض نيتروس . لاجل استحضار قليل منه ضع الملح في انبيق وصب عليه الحامض بواسطة قمع حتى لا يتلوى عنق الانبيق ثم ادخل فكة الى وسط قبة كبيرة منكبة على جانبها وارم عليها مجرى ماء بارد من حنفية واحم الانبيق بجام رمل الى درجة ٣٦٠ . وجمع منه قليل بواسطة الآلة المرسومة في شكل ١٠٠

شكل ١٣٣



لاجل جمع مفادير جريئة من هذا الحامض تستعمل آلة كالمرسومة في شكل ١٣٣

وهي مؤلفة من الانبيق الموضوع في حمام رمل فوق كوري وقابلة كروية ب مكسية شبكة لتفريق الماء البارد النازل من الحنفية وعلى سطحها وهي جالسة في حوض ماء بارد د د يخرج فائضة من ذاك الوعاء وبعد تمام العمل يبقى في الانبيق كبريتات البوتاسا

الحامض النيتريك المدخن مزيج من حامض نيتريك وحامض نيتروس بسبب استعمال الحامض الكبريتيك على نصف وزن الملح كما تقدم وإذا استعمل منها اوزان متعائلة او كان الحامض الكبريتيك زائداً يتولد حامض نيتريك أكثر ويبقى في الانبيق في كبريتات البوتاسا ثم يبقى الحامض النيتريك الحاصل باستطارة عن نترات الرصاص الذي يزيل الحامض الكبريتيك المخالطة صفاته — هو سيال ثقيل مدخن لا لون له يغل بالتركياب يفسد المواد الحيوانية وبلونها لونا اصفر ثقلة النوعي نحو ١٥٢١ عند ٦٠° ف يغلي عند ١٨٤° ف وهو مركب من ٥٤ جزءا من الحامض الصرف و ١ جزء ماء

الحامض النيتريك يفعل بجميع المعادن الا الذهب والبلاتين واربديوم ووروديوم وروثينيوم. اي المعادن تتركب مع بعض اكسيمه فتصير قواعد ثم تتركب مع باقي الحامض وتصير املاحا وهذا العمل هو من قبل الحامض الهيدراتي بواسطة تحويله الى حامض نيتروس واكسيد النيتروجين اما الحامض النيتروس فيفعل بالماء ويتولد حامض نيتريك واكسيد النيتروجين الثاني ولعدم وجود الماء في الحامض غير الهيدراتي لا يفعل بالمعادن كما يفعل الهيدراتي الحامض النيتريك وحده لا يفعل بالذهب كما ذكر وإذا اضيف اليه حامض هيدروكلوريك يتولد المركب المعروف بماء الذهب عند الصياغ المستخدم لتلوين الذهب

كشفت — كشف الحامض النيتريك في سيال ما اعمر من كشف سائر المحامض لان مركباته قابلة الذوبان في الماء فلا تولد الكواشف معه راسبا ومن افضل طرق كشفه ان تُغلى المادة التي تحت المص في ماء ثم يضاف اليه مثله من الحامض الكبريتيك الثقيل ثم متى برد المزيج يضاف اليه مذوب اول كبريتات الحديد ثقيلًا ويضاف اليه بلطاف حتى يعم على سطح السيل فان كان الحامض

النيتريك كثيراً يسود سطح السبال أولاً ثم يسود كله وإن كان الحامض النيتريك قليلاً يكتسب السبال لوناً اسمر محمراً أو بنفسجياً وذلك بإحالة الحامض الى أكسيد النيتروجين الثاني الذي يذوب في ملوَّب أول كبريتات الحديد ويكسبه لوناً قائماً

فعل الحامض النيتريك في تأكسد بعض المواد - الحامض النيتريك سريع الانحلال فيعطي بعض أكسينو الى غيره وهو اذ ذاك يُستفهم لاجل تأكسد بعض المواد وهذه بعض امثلة فعلو من هذا القليل

(١) احم - قليلاً من زهر الكبريت مع حامض نيتريك ثقيل في انبوبة فيفلي المزيج ويصعد بخار احمر هو أكسيد النيتروجين الاعلى واذوب الكبريت فيكون في السبال حينئذ حامض كبريتيك كما يتضح من امتحانو بكوناشنو

(٢) على هذه الطريقة ايضاً بفعل فصفور الى حمض فصفورك

(٣) صب حامضاً نيتريكاً ثقيلاً على قصدير صرف شيئاً فشيئاً فيصعد البخار الاحمر المهود وبفعل القصدير الى مسحوق ايض هو أكسيد ولا يذوب لان أكسيد القصدير غير قابل اللوبان في الحوامض

(٤) احم - مسحوق كبريت الرصاص الاسود في قنبلة مع حامض نيتريك ثقيل فيصعد البخار الاحمر المهود وبفعل الكبريت الاسود الى مسحوق ايض هو كبريتات الرصاص غير قابل اللوبان في الماء

(٥) اذا اضيف حامض نيتريك الى المردسك اي أكسيد الرصاص لا يصعد البخار الاحمر المهود لانه من كونه أكسيداً يتركب مع الحامض بدون حل بعضو لكي يتحد مع أكسينو

الفصفور { ف ٢ ف ٢

سبعة ف وزن جوهره ٢١ وزن جوهره المادي ١٢٤

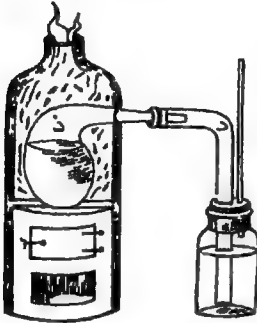
هذا العنصر كشفه أولاً مراندت من هامبرج سنة ١٦٦٩ في البول الانساني وهو موجود في الطبيعة مركباً مع الكلس في العظام وفي بعض الصخور والانزرة وفي النبات والجهاز العصبي الانساني

استحضاره — يُستحضر باستغلال عظام مكلسة مع فحم على هذه الكيفية — امزج

شكل ١٣٤

ثلاثة اجزاء من العظام المكلسة

و ٢٠ جزءا من الماء وجزئين من
الحامض الكبريتيك وضع المزج
في موضع دافئ و اتركه ٢٤ ساعة
فيكون قد تولد فيه كبريتات
الكلس وفوق فصاف الكلس.
اضف اليه ٥٠ جزءا من الماء
فيذوب فوق فصاف الكلس في
الماء ويبقى كبريتات الكلس غير
ذائبة . صفّر السائل وجفّفه في



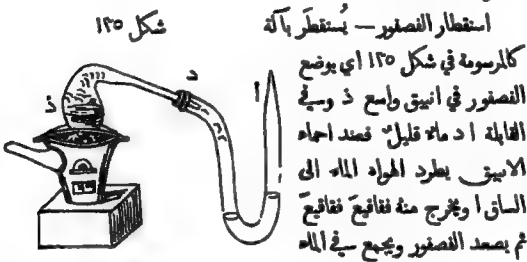
وعاء من الحديد حتى يصير على كثافة الصل ثم اضف اليه من الفحم المحروق لهما
بمعدل ربع وزن العظام . امزج الكل جيدا واحميه الى الحمرة ثم اقله حالا الى
الانيق فحار ذ شكل ١٣٤ فكه داخل في ابوة نحاسية دائرية في ماء بارد . احم
الانيق شيئا فشيئا فيصعد الفسفور بخارا ويجمع في الماء البارد ويبقى في الانيق
فصاف الكلس المتعادل . ثم يَصهر الفسفور في الماء الساخن ويُسبّ في قوالب
على هيئة قضبان . ويجب حفظه في الظلام تحت ماء

صفاته — هو جامد مصفر اللون لين مثل الشمع ثقلة النوعي ١٢٧٧ وثقل
بخاره النوعي نسبة الى الهواء ٤٢٣٥ . يصهر عند ١٠٨° ف — ٤٢٢° س ويغلي
عند ٥٥٠° ف — ٢٨٧° س . هو سريع الاشتعال لا يذوب في الماء ويذوب في
الزيوت والنفط وفي بي كبريت الكريوت . اذا شعل في الهواء يتولد حامض
فسفوريك . في الظلام يضي ويصعد عنه بخار مضي لاسيا اذا وُضع قضيب منه
في حامض نيتريك بحيث يكون بعضه فوق سطح الحامض . رائحته تشبه رائحة الثوم
وهو سام جدا وثرافة زيت التريتينيا

منه

فسفور محروق — هو حال اللوتروبي من الفسفور وقد سُي فسفورا بلا

هيته ومسحوق الفسفور . هو مسحوق احمر بني لا يضيء في الظلام ولا يدخن
لا رائحة له ولا يذوب في النفط ولا في كبريت الكبريت ثقله النوعي ١٤٣٠
قابل الانحلال في الماء الى ٥٠٠ ف بدون ان يشعل وعد ٥٠٠ ف يعود الى
فسفور اعتيادي وهكذا ايضا اذا اُحي في انبوبة ضابطة منقطعاً عن الهواء .
يُستحضر باحماض فسفور في حاض كبريتيك بعض الساعات الى درجة ٤٥٠ ف
او ٤٦٠ ف ويُستحضر على نوع على الطريقة الآتية ذكرها في الاعمال بالنفسور
كما ترى



على هيته سيال ما دامت حرارة الماء فوق ١٠٤ ف وهذا العمل لا يخلو من خطر
النفث الموزي
اعمال بالنفسور - تنبيه - كل الاعمال بالنفسور منها خطر الاحتراق
يوجب غاية الحرص فيها

(١) يصهر الفسفور بوضع قطعة منه في مياه سخن
(٢) تظهر سهولة التهاب الفسفور (١) اذا التفت نحو قهنتين منه في قرطاس
ثم فريك يشعل (٢) اذا التفت في قطن وطريق بطرقه يشعل (٣) اذا وُضع على
زجاج ثم وُضع الزجاج على فلين عائم على ماء سخن يشعل (٤) اذا وُضع على بود
يشعل

(٣) ضع قطعة فسفور في ماء بارد في قدح عميق ثم اصف اليه ماء سخناً حتى
يصهر الفسفور ولا يلبس ثم انفذ عليه مجرى اكسجين فيشعل الفسفور تحت الماء
ويتولد حامض فسفوريك الذي يذوب في الماء

(٤) ضع قطعة فصور في انبوبة زجاج طولها نحو ثلاثة اقدام وقطرها نحو نصف دراط وليكن الفصور هو نصف قدم من طرف الانبوبة. ثم اصهره بتمديد الكولي ثم ارفع بندقية في الطرف الاقرب الى الفصور فيلهب لها قوتاً وتكسي داخل الانبوبة مسحوقاً احمر هو فصور التروبي وقد سبقت الاشارة اليه تنبيه — هذا العمل لا يخلو من خطر على العامل لانه اذا استنشق الهواء ولن قليلاً عند وضع قبي على طرف الانبوبة يمتزق اختراقاً شديداً

مركبات الفصور ومواد الرتبة الاولى

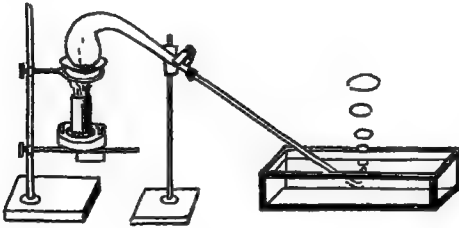
كلوريد الفصور الثالث ف كل م — يُستحضر باحماء فصور في كلور جاف .
 هوسال لا لون له مدخن ذو رائحة كريهة ثقلة النوعي ١٢٤٥ . اذا أُلقي في ماء يفرق فيو ويغل رويداً رويداً فيتولد حامض فصوريك وحامض هيدروكلوريك
 كلوريد الفصور الخامس ف كل ه — يُستحضر باحراق فصور في مقدار جزيل من الكلور — هو جامد بلوري ابيض طيار وبالماء يتحول الى حامض فصوريك وحامض هيدروكلوريك
 بروميد الفصور ويوديد الفصور — يُستحضران بتدوين الفصور في بي كبريت الكريون واضافة بروم او يود اليو ثم يُطبخ في كبريت الكريون . وعبارتها هي ف ب ٣ وف ب ه وف ٢ ي ٤ وف ي ٢

هيدروجين وفصور

يتولد من تركيب الهيدروجين والفصور ثلاث مواد

- (١) غاز الهيدروجين المنصر او فصيد الهيدروجين الغازي ف ه م
 - (٢) سيال الهيدروجين المنصر او فصيد الهيدروجين السائل ف م ه
 - (٣) الهيدروجين المنصر الجامد او فصيد الهيدروجين الجامد ف ه م
- (١) غاز الهيدروجين المنصر او فصيد الهيدروجين الغازي ف ه م
 استحضاره — (١) يُستحضر باضافة حامض هيدروكلوريك الى فصيد الكلسيوم او الى فصيد آخر معدني فيتولد كلوريد الكلسيوم وهيدروجين منصر

(٣) توضع قطعة صغيرة من النصفور في انبيق شكل ١٣٦ ثم يملأ الانبيق لبن
شكل ١٣٦



الكلس اي كلس راي حديثاً ويُضاف اليه ماء حتى يشبه اللبن الرائب ثم
يُحمى بجام ماء وملح ويغمس فكه تحت ماء فبعض الماء يغل ويذهب اكسجينه الى
بعض النصفور فيقول حامض هيدروكلوريك الذي يتركب مع الكلسيوم فيتولد
هيدروكلوريك الكلسيوم والهيدروجين يحد مع بعض النصفور فيتولد هيدروجين
منصفري غازي الذي يصعد ويشعل حالاً بصيب الهواء

(٣) ارم قطعة صغيرة من فسفيد الكلسيوم في قرح ماء
شكل ١٣٧
فاتر فيتولد الغاز الذي نحن في صدده ويصعد ويشعل عند ما
يصيب الهواء كما يظهر في شكل ١٣٧

(٤) ضع في قرح عميق جزءاً من كلورات البوتاسا وجزئين من
فسفيد الكلسيوم على هيئة قطع لا على هيئة مسحوق وكل قطعة نحو
مقدار حبة حمص او قطع نصفور صفاراً على قدر حبة السم عوضاً
عن فسفيد الكلسيوم وأملء القرح ماء ثم بواسطة قمع طويل الساق



واصل الى اسفل القرح ارم على المواد المذكورة نحو ١٧ و ١٨ اجزاء حامض
كبريتيك ثقيل فيخرج لهيب من سطح الماء ويظهر في اسفل القرح نورٌ مخضرٌ
صفائهُ— هذا الغاز لا لون له ثقلة النوعي ١٨٥١ قلما يذوب في الماء يشعل
سريعاً عند اصابه الهواء واذا أضل في اكسجين صرف يخرج منه نور ابيض شديد
وهو الصاعد احباً من مواد جهنمية في حالة الفساد فيضيء في الظلام باثماً لئو

(٣) فصفيد الميروجين السائل ف ٤٨٢

استحضاره — يُستحضر بتبريد الغاز المولد حسب الطرق السابقة في انبوب ملتوية مثل شكل ١٢٠

صفاته — هو سيال لا لون له يشعل من نفسه اذا اصاب اكسجيناً

(٣) فصفيد الميروجين الجامد ف ٢٥٤

استحضاره — يُستحضر باذخال الغاز السابق ذكره مع السيل المذكور في حمام هيدروكلوريك فيرسم راسب يجمع بالترشيح
صفاته — هو جامد اصفر اللون لا يذوب في الماء ولا يضيء في الظلام مثل النفتور ويشعل عند ٣٠٠ ف

مركبات النفتور والاكسين

(١) حمام هيو فنفوروس هيدراتي ف ٢١٢٥

(٢) . فنوروس . ف ٢١٢٥ وغير الهيدراتي ف ٢١٢

(٣) . فنوروك . ف ٤١٢٥ . . ف ٥١٢

(١) حمام هيو فنفوروس هيدراتي ف ٢١٢٥

استحضاره — يُستحضر باغلاء نفور في مذوب بوتاسا او باريتا فيخل الماء ويتولد هيدروجين منصر وحامض فنوروك وحامض هيو فنفوروس اللذان يتركان مع الباريتا اما فصقات الباريتا فيرسم واما الهيو فنفيت فيبقى ذاتياً في السيل فيرشح ثم يضاف اليه حمام كبريتيك فيرسم كبريتات الباريه ويبقى الحامض الهيو فنفوروس في السيل فيحتق بالحرارة حتى يصير مثل شراب ولا يُعرف غير الهيدراتي منه

من صفاته شراسته للاكسين فيستعمل لاجل حل الاكاسيد بالتحاده مع اكسينها جميع املاح قابله الذوبان في الماء

(٢) حمام فنوروس هيدراتي ف ٢١٢٥ وغير الهيدراتي ف ٢١٢

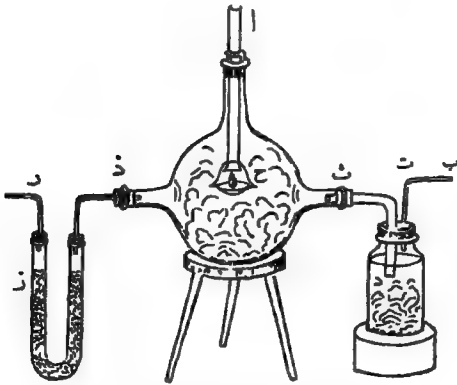
استحضاره — يُستحضر بتلويب كلوريد النفتور الاول في ماء ثم تخفيف السيل بمحارة لطيفة لاجل طرد الحامض الهيدروكلوريك والماء الزائد

ويتولد ايضا ناكسد النفتور في اكسين او في هواء بالتدرج وهذا العمل

يتم بوضع فسفور في انابيب صغار زجاجية وصنمها على قمع فوق ماء وتقطعية الكل
بمالة فيمض الماء الحامض الفسفوروس المتولد فيصير هيدراتياً. اما غير الهيدراتي
فيتولد بتأكسد الفسفور في مقدار من الاكسجين ليس كافياً لتوليد الحامض
الفسفوريك

(٣) حامض فسفوريك هيدراتي ف ١٢٥ و غير هيدراتي ف ١٢٥
استحضارها — الحامض الفسفوريك غير الهيدراتي يستحضر باحراق فسفور
في اكسجين او في هواء جاف فيظهر دخان كثيف يجمع على هيئة مسحوق ايض
هو حامض فسفوريك غير هيدراتي. لاجل تخفيف الهواء اقلب قنبلة فوق صحن
كلس كلور واتركها بعض الساعات ثم افر القنبلة واجعلها فوق قطعة فسفور
مشتعلة في وعاء صيني فيجمع الحامض على هيئة مسحوق ايض كما تقدم ويحفظ في
قناني جافة مسدودة سدّاً محكمًا

شكل ١٢٨



ويستحضر ايضاً بواسطة آلة كالرسومة في شكل ١٢٨ وهي مؤلفة من كرة
كبيرة ح تسع نحو ٢٠ وقبة ذات ثلاثة اعناق كما في الرسم اما ا فانبوبة نافذة في
العين الى وسط الكرة ومن طرفها الاسفل معلق وعاء فيه يحرق الفسفور اما

العُنُق ث فمتصل بقنبنة د وفي متصلة بقنبنة اخرى عبر ظاهرة في الرسم بواسطة
ت ب والقنبنة غير الظاهرة هي مثل شكل ١٢٧ فاذا انفتحت حنفيتهما وجرى الماء
منها يحصل خلاء في د فَيَأْتِي المَوَاد من ح والماء يدخل الى ح عن طريق
الانبوبة و ر ز ماراً على حجر سخان مشبع حامضاً كبريتيكاً فيصل الى ح جافاً
فلا قد تركبت الآلة على هذه الكيفية تُسْقَط قطعة فصفور الى الوعاء عند ح
وتشعل بشرطة حامية مدخلة في الانبوبة ا وفي احتراق النصفور تُسْقَط في
الوعاء قطعة اخرى من الانبوبة ا ويعاد العمل حتى يجمع ما يكفي من هذا
الحامض

صفانة — هو مسحوق ابيض ناعم مثل الطلح يصهر عند درجة الحموضة ويتغير
عند درجة البياض من الحرارة. اذا طرح في ماء فمن شراحتوه يعطي صوتاً مثل
صوت الحديد الحامي اذا طرح في الماء فيتحول الى الحامض الهيدراتي ولا يعود
يُستخلص غير الهيدراتي منه بواسطة الحرارة

اما الهيدراتي فيستخلص بتدوير غير الهيدراتي في ماء كما تقدم ثم يجفف الماء
فينبولور الحامض ثم ينجى الى الحموضة في وعاء من البلاطين فيصهر وفي برد يبقى
على هيئة جليد او زجاج ابيض صافٍ وهو المعروف بالحامض النصفوريك
الزجاجي ومن شراحتوه الى الماء يجب حفظه في قناني مسدودة سداً محكمًا

ويُستخلص ايضاً باستطارة جزء من النصفور مع ١٢ جزءاً من الحامض
النيتريك مخففاً بماء حتى يصير ثقلة النوعي ١٢٢. يوضع الكل في انبيق فكاً داخل
في قابله مبردة فالحامض النيتريك الذي يصعد الى القابله يرجع الى الانبيق اما
الحامض النصفوريك الهيدراتي فغير طيار فلا يصعد اما النصفور فيلوث في
الحامض النيتريك ثم يغلي السائل حتى يتبخر ثم ينجى في وعاء صيني ويحفظ
ويصهر كما تقدم

اذا دُوب حامض فصفوريك غير هيدراتي في ماء لا يتولد الهيدراتي بل
حامض متي فصفوريك وهو حامض فصفوريك قد خسر جوهراً من مائته واذا
أُحي بعض املاح الحامض النصفوريك مثل فصاف الصوديوم يُطرَد جوهره من
من الماء ويتولد ملح مركب من الحامض البهروصفوريك مع القاعدة

كماشة - الحامض النصفوريك والهيدروفنصوريك والمثاقنصوريك
تُكسَف بواسطة الزلال ونترات الفضة . لان الحامض المثاقنصوريك يختر
الزلال والنصفوريك والهيدروفنصوريك لا يخترانوه اما نترات الفضة فيُرسب
الحامض النصفوريك على هيئة راسب اصفر والمثاقنصوريك والهيدروفنصوريك
على هيئة راسب ابيض كما يتضح في هذا الجدول

حامض مثاقنصوريك يختر الزلال ويكون مع نترات الفضة راسباً ابيض
• هيدروفنصوريك لا يختر الزلال • مع نترات الفضة راسباً ابيض
• فنصوريك لا يختر الزلال • مع نترات الفضة راسباً اصفر
ان كان مركباً مع قاعية على هيئة فصقات فارسية بلضافة مذوب خللات
الرصاى اليو فينولد راسب ابيض . اجمعه على مرشحة وغسله وجففه واصهره على
فم بلهب البورسي الخارجي فمقي يرد يتبلور على هيئة بلورة قليلة مظلمة ذات
سطوح كثيرة وبذلك يتناثر فصقات من زرنجات
اضف الى مذوب فصقات كبريتات المغنيسيا ثم اضف اليها نشادر فيرسب
راسب ابيض

اضف حامضاً نيتريكاً او حامضاً هيدروكلوريكاً الى ملينات النشادر
فينولد اولاً راسب ثم يذوب في السيل مـو . اضف قليلاً من السيل تحت
الغطس الى هذا المركب واغلقه فان كان فيه حامض فنصوريك يولد راسب اصفر

مركبات النصفور والكبريت

يُعرَف للنصفور مع الكبريت خمس مواد هذه عبارتها ف ٤ كوف ٢ ك
وف ٢ ك ٢ وف ٢ ك ٥ وف ٢ ك ٦ يُعسر استحضارها من النصفور الاعتيادي وبسهل
استحضارها من النصفور الالوتروبي

الزرنج }
زر ٢
زر ٢

سمية زر وزن جوهري ٧٥ وزن جوهري المادي ٢٠٠

- الزرنج موجود في الطليعة ممزوجاً بالمحبد او الكوبلت او النكل او الخاس
او القصدير واكثره يُجَلَب من سليسيا من جرمانيا حيث يوجد معدنه ممزوجاً

بالنكل والكوبلت فاذا أُجمعت هذه المعادن يصعد بخار الحمض الزرنيخوس فيجمع على جوانب المداخل على هيئة مسحوق ابيض ومنه يُستخلص الزرنيخ المعدني باحماض هذا المسحوق مع مسحوق الفحم في بوظقة مسدودة سداً محكماً او في انبوبة طويلة. يوضع الحمض المسحوق في اسفل الانبوبة ويغلى فحم مسحوق فيجلى الفحم الى الحمرة ثم يجمى الحمض الزرنيخوس فيصعد الزرنيخ المعدني ويجمع على جوانب الانبوبة الباردة

صفاته — هو جامد مزرق اللون ذو لمعان معدني بلوري الهشة يكسده سطحه اذا عُرض للهواء ثقلة النوعي ٥٧ او ٥٩ اذا أُحمى يتصعد بدون ان يُصهر واذا اصاب الهواء يتأكسد ويولد الحمض الزرنيخوس. رائحته بخاره تشبه رائحة الثور. يذوب في حامض نيتريك فيتولد حامض زرنيخوس وفي الحمض الهيدروكلوريك يذوب ويتكسر ويتولد حامضاً زرنيخيكاً. هو غير سام ولكن جميع مركباته سامة جداً لاسيما الهيدروجين الزرنيخ كما سيأتي. في الكلور الهجاف يشعل من نفسه مكوناً كلوريد الزرنيخ

مركبات الزرنيخ ومواد الرتبة الاولى

الهيدروجين الزرنيخ

الهيدروجين الزرنيخ الغازي زر ٢٥ — يُستحصل من الحمض الهيدروكلوريك على ذلك مع حضور مركب زرنيخي فالهيدروجين في حال الولادة يتوحد مع الزرنيخ

صفاته — هو غاز لا لون له ذو رائحة كريهة كرائحة الثور ثقلة النوعي ٦٩ او ٣٦ يذوب في الماء قليلاً سام الى الدرجة القصوى نفسه ولو قليل منه خطر جداً. يشعل في الهواء ويولد ماء وحامضاً زرنيخوساً غير مديراتي واذا كان الاكسجين قليلاً كما هو الحال دائماً في وسط هيب يتولد ماء وزرنيخ معدني فاذا وُضع في هيب هذا الغاز جسم بارد يجمع عليه الزرنيخ المعدني وذلك من جملة طرق كشفه كما سيأتي بيانه

الهيدروجين الزرنيخ الجامد زر ٢٥ — يتولد اذا اُضيف حامض نيتريك

مها كان قليلاً الى المزيج المذكور انفاً فيجمع توليد الهيدروجين المزيج الغازي ويتولد عوضاً عنه الجامد وإذا اضيف الى هذا المزيج الاخير مواد آتية يجمع توليد الجامد ويتولد الغازي كما لو لم يكن الحامض النيتريك حاضراً

مركبات الزرنيخ مع الكلور والبروم واليود والفلور

كلوريد الزرنيخ الثالث زر كل م — يُستحضر باستقطار جزء من الزرنيخ وستة اجزاء من كلوريد الزرنيق . هو سيال لا لون له طيار يغلي عند ١٢٣°س ويجمد عند ٣٦°س ويحول بالماء الى حامض زرنيخوس وحامض هيدروكلوريك . اذا طُرِح مسحوق الزرنيخ في كلور جاف يشعل ويكون كلوريد الزرنيخ الثالث يوديد الزرنيخ الثالث زري ٢ — يُستحضر باحماء زرنيخ ويود معاً . هو جامد 'محرلوري طيار قابل للتصعيد

بروميد الزرنيخ زرب ٢ — هو جامد على حرارة الهواء الاعتيادية يُصهر عند ٣٠°س
فلوريد الزرنيخ سيال

مركبات الزرنيخ والأكسجين

(١) حامض زرنيخوس غير هيدراتي او أكسيد الزرنيخ الالبيض زر م ا

(٢) زرنيخيك . . زر م ا هـ

(١) حامض زرنيخوس او أكسيد الزرنيخ الالبيض زر م ا — قد ذُكرت كيفية

استحضار هذا المركب انفاً وهو يتولد كل ما احترق زرنيخ في الهواء

صفاته — هو جامد ابيض زجاجي على غير هيئة معلومة واحياناً يتبلور على هيئة ذبب ثلجي زوايا قياسي ككافة الاول ٢٤٦٣٨ وككافة الثاني ٢٤٦٩٩ والاول يذوب منه في الماء اكثر من الثاني وإذا تمخض الماء بحامض هيدروكلوريك يذوب اكثر من هذا الحامض وعلى المعدل ١٠٠ جزء ماء على ٣١٢ ف تنوب ١١٥ جزءاً من الشكل المتبلور . يتركب مع الفلويات فتتولد املاح مثل زرنيخات النشادر والهوتاسا والباريتا والكلس والمغنيسيا وغيرها . بخار له لون له وإذا جمد يتبلور

على هيئة ذي ثنائي زوايا قياسي. قطعة حلوقايش وهو سام جداً . يُستعمل في الطب غالباً على هيئة ملوَّب زرنيجيت الهوتاسا . اما زرنيجيت النحاس فمعروف باخضر شيل وهو مستعمل في صناعة التدهين . الصابون الزرنيجي مستعمل لاجل حفظ المواد الآلية مثل جلود المحبان والطير المحشية وهو مركب من صابون ١٠٠ جزء وحامض زرنيجوس ١٠٠ جزء وكمونات الهوتاسا ٢٦ جزءا وكافور ١٥ جزءا وكلس كلور ١٢ جزءا . يلوَّب الصابون ماء فاتر قليل ثم يُضاف اليه الهوتاسا والكلس ويُمزج الكل مزجاً جيداً ثم يُضاف اليه الحامض الزرنيجوس ثم يسخن الكافور ويضاف الى المزج . يصعد عنه دائماً هيدروجين مزرخ فيبيت الهوام والحلم وبزورها

(٧) حامض زرنيجك غير هيدراتي زر ٥١ - استحضاره - يُستحضر بملوَّب حامض زرنيجوس في حامض هيدروكلوريك سخن ثم يُضاف اليه حامض نيتريك شقاً شقاً حتى يطل صعود البخار الاحمر ثم يصفى وهو اذ ذاك ابيض غير هيدراتي واذا تعقد فقط السبال المذكور وترك في حرارة تحت ١٥٠°س يبلور الحامض وبلوراته تحترق عند ١٠٠°س واذا أُحميت الى ١٨٠°س يتولد حامض بيرو زرنيجك واذا ذُوَّب منه الى الشع وحُفظ المذوَّب في ٢٠٥°س او ٢٠٦°س ترسب منه بلورات عابرها زر ١٥ وفي حامض متاخر نيجك

مركبات الزرنيج والكبريت

يُعرَف للزرنيج مع الكبريت خمس مواد هذه عابرها زر ٢ زر ٢ ك زر ٢ ك زر ٢ ك زر ٢ ك ١٨ ولا نذكر منها غير هذه الثلاث الآتية

(١) كبريت الزرنيج الاحمر زر ٢ ك - هو موجود في الطبيعة ويُستحضر صنعاً باحماة كبريت مع نصف وزنه من الحامض الزرنيجوس ; هو جامد احمر مصفر زجاجي سهل الاصهار طيار ويُستعمل في صناعة الشهب لاجل توليد النار الابيض

(٢) كبريت الزرنيج الاصفر او طعم النار زر ٢ ك - هو موجود ايضاً في الطبيعة ويُستحضر صنعاً بارسابو من ملوَّب الحامض الزرنيجوس سخناً بواسطة

هيدروجين مكبرت. هو جامد اصفر سهل الاضرار طيار
(٣) مكبرت الزرنج الخامس زر ٢ ك ٥ - يُستحضر بارساو من ملووب
حامض زرنجيك بارداً بواسطة هيدروجين مكبرت فيروصب شيئاً فشيئاً راست
اصفر

كيفية الكشف عن الزرنج

(١) كشف الزرنج في الحامض الكبريتيك - اذا استحضر الحامض الكبريتيك
باستقطار كربت الحديد الطبيعي بمحلوله احياناً زرنج فيصب المحلول من ذلك
ويكشف عن حضوره في هذا الحامض بهاتين الطريقتين

طريقة ا - اغل الحامض الكبريتيك بعد اضافة قليل من السكر اليه ثم
خففه بماء ثم اغل فيه مجرى من الهيدروجين المكبرت فان كان فيه زرنج يتولد
راسب اصفر وان كان قليلاً جداً يظهر اذا عمل العمل المذكور بالحامض وهو
ممن الى درجة الغليان

طريقة ب - خفف الحامض الكبريتيك بماء ثم شبعة كربونات البوتاسا
فيروصب كبريتات البوتاسا . رشح السبال واعسل الراسب . عقد السبال الباقي
بالتحفيف وحضة باضافة حامض هيدروكلوريك اليه واغلو ثم امحنة بالميدروجين
المكبرت كما تقدم

(٢) كشف الزرنج في الحامض الهيدروكلوريك - خفف الحامض الثقيل
بمئليو ماء واغل الحامض الخفف ثم اغل فيه هيدروجيناً مكبرتاً وهو في حال
الغليان فان كان الزرنج حاضراً يتولد راسب اصفر . وهذا الراسب الاصفر يجب
امتحانه لئلا يكون كبريتاً صرفاً لا كربت الزرنج وذلك حسب ما سيأتي في العمل
الناهم من هذا الباب

(٣) كشف الزرنج في حامض فصوريك - اذا خالط الزرنج هذا الحامض
يكون على هيئة الحامض الزرنجيك فاغل الحامض بعد اضافة قليل من
هيدروكربيت الصودا اليه حتى ينهي صعود رائحة الحامض الكبريتوس ثم امحنة
بماء الهيدروجين المكبرت

(٤) في ما يجب المحلر منه — اذا كان مقدار الزرنج قليلاً جداً يجب انفاذ الهيدروجين المكثرت في السبال مدة ست ساعات بالآقل ويجب ان يكون السبال حامضاً لا قلوياً ولا متعادلاً واذا اُضيف اليه ماء الهيدروجين المكثرت يجب ان يكون المزيج في قبة مسدودة وان توصع على جانب مدة في موضع دافئ ثم يُجمع الراسب على مرشحة ويُفصل ثم يوصع في بلورة ساعة وبنوب في قليل ماء النادر ثم يجفف بجار مائي حتى يجف كبريت الزرنج ثم يحول الى المعدن نفسه حسب العمل الثامن والتاسع من هذا الباب

(٥) كتف الزرنج في ملوّهات متعادلة — (١) يُضاف اليه ملوّهات نيترات الفضة النادري فيتولد راسب اصفر يذوب في حامض نيتريك وفي نادر تسميه — يُستخلص هذا الكاشف اذا اُضيف الى ملوّهات نيترات الفضة من ماء النادر ما لا يكفي لذوب كل اكسيد الفضة الراسب ثم يرشح السبال ويُحفظ (ب) اُضيف الى السبال كبريتات النحاس النادري فيتولد راسب اخضر يذوب في الحوامض وفي نادر — تسميه — لاجل استحصار هذا الكاشف اُضيف نادرًا الى ملوّهات كبريتات النحاس حسب الشروط المذكورة اعلاه

(٦) استخلاص الزرنج المعدني من الحامض الزرنيخوس — ضع قليلاً من

شكل ١٣٩



الحامض الزرنيخوس في طرف انبوبة اشكل ١٣٩ واعد ب د ضع قطعة غم طويلة دقيقة بعد تجفيفها باحماضها في انبوبة اخرى. احمِ الانبوبة بتنديل الكحول من ب الى د ومتى حي الغم الى درجة المحمرة فاحمِ الحامض عندها فالغم يندمج مع اكسيد الزرنج المعدني يتصاعد ويجمع عند د

(٧) الحامض الزرنيخوس وكل مركب فيه زرنج اذا اُضيف اليه كربونات الصودا واسمي على غم في لبيس بوري الداخلي يصعد عنه رائحة الزرنج المخصوصة التي هي مثل رائحة الثوم

(٨) استخلاص الزرنج المعدني من كبريتتو — ضع الكبريتت في طرف انبوبة

مثل ب شكل ١٤٠ ونوفة قليلاً من طرطرات الكلس الجاف المحروق جديداً
شكل ١٤٠

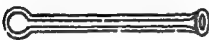


واحد ومقنحي فاحم الكبريت عند ب فيخل وجميع الزنج المعدني عند ا
(٩) امزج جزءاً من الكبريت وثلاثة اجزاء سمانيد الهوتاسا وتسعة اجزاء
كربونات الصودا الجاف وضع المزيج في انبوبة من الزجاج الصلب واصلها
بقنبية لتوليد حامض كربونيك جاف وامرّ عليه الغاز شيئاً فشيئاً واحم المزيج
فجميع الزنج في طرف الانبوبة البارد

(١٠) استخلاص الزنج من زرنخيت الكلس ومن زرنخات الكلس
اضف الى الزرنخيت او الزرنخات ثلاثة امثاله اوكسالات الكلس محروقا
شكل ١٤١



جديداً وقليلاً من الحامض البوريك وضع المزيج في بليوس صغيراً شكل ١٤١
بدون ان يصبب الانبوبة شيء منه ثم احو الى درجة الاشتعال فجميع الزنج
عند ب. تنبيه. يجب ان تكون الانبوبة مائلة على سطح الانقي خلاف ما في الرسم
لكي يجري منها الماء المستخلص من الزرنخيت لتلا يرجع الى البليوس الحامي
فمكسرة. وتصلح هذه الاعمال انابيب صغار
شكل ١٤٢



مثل شكل ١٤٢ من الزجاج البوهي الصلب
الحالي من الرصاص او انبوبة برزيليوس
شكل ١٤٣

شكل ١٤٣



كشف الزرنج في امزجة من المواد الحيوانية او النباتية

تُفَرِّز المواد الحيوانية او النباتية بواسطة ذبا ليس كما تقدم (صفحة ١١٨) او
بغلي السبال و يُرْفَع وَيُقَسَّم الى اقسام لاجل الامتحان بالطرق الآتية

(١) طريقة ريتش — حمض السبال تحت الفحص باصافه حامض هيدروكلوريك
اليوم اغلو مع بعض القطع من رق الخاس الصرف المصقول اللامع فان كان
الزرنج حاضراً يجمع على الخاس — اغسل الخاس ونشفه واطو ووضعه في ابوبة
طويلة من الزجاج الوهمي قطره مثل قطر المرسومة في شكل ١٤١ مفتوحة الطرفين
ثم احوه بتدليل الكولي واجعل الاسوية مائلة على سطح الافق فيؤكد الزرنج
ويتصعد ويجمع في جزء الابوبة البارد على هيئة بلورات حامض زرنجوس
(٢) طريقة مارت — استحصّر آلة كالمرسومة في شكل ١٤٤



شكل ١٤٤ وضع في الساق الاقصر قطعة زرك صرف
ثم اصف اليه الحامض الهيدروكلوريك الصرف حتى
يملأ نصف الساق الاقصر ثم اصف اليه السبال تحت
الفحص فان كان الزرنج حاضراً يتولد هيدروجين مزرنج.
اشعل الغاز وهو خارج من الخنفة واستلق لمبة على صحن
صيني بارد فيجمع عليه الزرنج المعدني
نتيجه — الاتيمون يجمع ايضاً على هذه الكيفية من

الهيدروجين الاتيمولي ولكن اذا أضي الزرنج بتصعد ويزول واما الاتيمون
فيثبت واذا عُرِض على لمبة النوري يتحول الى أكسيد الاتيمون الاصفر واذا
برد يبيض. الزرنج يذوب في ملوَّب كلوريد الكلس خفيف واما الاتيمون فلا
يذوب فيه واذا ذُوب كبريت قليل في كبريتات الشادر واضيف الى الاتيمون
يذوب واذا جُفِّف بقى باقو يطفأ في الملون اما الزرنج فلا يتأثر بذلك

اتيمون }
٢ انت
٢ انت

سبعة است وزنة الجوسري ١٢٢ وزن حوهره المادي ٤٨٨

الافيمون موجود في الطبيعة على هيئة كبريتو . وصفه أولاً باسيلوس
قلنينوس وهو راهب في ارفورت من جرمانية في اواخر القرن الخامس عشر. قبل
انه امنح فعلة في الخنازير فمنهم ثم امنحه في رفاقه الرهبان فأت بهم من فعلو
فسي اتبعوا اي صد الراهب
يُستخلص باصهار لاجل ازالة المواد الترابية منه ثم يُحمى مع حديد او مع
كربونات الهوتاسا لاجل ازالة الكبريت

صفاته — هو معدن مزرق لامع سهل الانحناء ثقله النوعي ٦.٨ يَصهر عند
٨٤٠°ف واذا أُسي الى درجة الحمرة يتصعد واذا سحق وأدخل في كلور جاف
يشعل من ذاته. الحامض الهيدروكلوريك قلما يفعل فيه فيفرز به المتصديرات عن
الاتيمون. الحامض النتريك يحوله الى اكسيد غير قابل الذوبان. الحامض
النيتروهيدروكلوريك يذوبه تماماً واذا اضيف الى هذا المذوب ماء يرسب
راسب ابيض. اذا اُصهر قليل منه بالسوري ثم رُشي على سطح صلب ينجر الى عدة
كرات صغار تدفع الى كل الجهات وكل واحدة مذيبة بذيل دخان ابيض.
قلما يستعمل في الصانع بنفسه ولكنه جزء من عدة امزجة معدنية مفيدة فمع
الرصاص يكون معدن احرف الطبع الذي يحدد عدد ما يحمد بعد اصهاره

مركبات الاتيمون ومواد الرتبة الاولى

الهيدروجين الاتيموني است هـ — اذا وُضع ذلك في ملوَّب اكسيد
الاتيمون واضيف اليها حامض كبريتيك يحد بعض الهيدروجين الصاعد
بالاتيمون وهو حيث يذبل يشعل باليسب مزرق واذا استلقي بصحن صيفي بارد يجمع
عليه الاتيمون المعدني وقد تقدم ذكر كيفية تمييزه عن الزرنيخ

كلوريد الاتيمون الاول او الثالث است كل م — سي ايضاً زبد الاتيمون
وهو يتولد عند استحصار الهيدروجين المكثرت بفعل حامض هيدروكلوريك
بكبريت الاتيمون الثالث ويتولد ايضاً بفعل الكلور نفسه بمسحوق الاتيمون
نفسه. ويُفحضر ايضاً باستطارة اجزاء كلوريد الزئبق الذاتي و٢ اجزاء اتيمون
صفاته — هو جامد لين سهل الاصهار يتبلور اذا برد بمص منه من الهواء

فيول — يُستعمل في الطب كأوباً وفي الصنائع لكي يكسب حديد الواريد لون البرونز

كلوريد الاتيمون الخامس او الاعلى انت كل ه — يُنحضر بامرار غاز الكلور على اتيمون حام . هو سيال طيار لا لون له مائلة الماء فيتولد حامض هيدروكلوريك وحامض اتيمونيك

بروميد الاتيمون ويوديد الاتيمون يشبهان كلوريد الاول

مركبات الاتيمون ومواد الرتبة الثانية

أكسيد الاتيمون الاول او الثالث انت ف ا م — يُنحضر باحراق الاتيمون في الهواء او نارسا به من الكلوريد باضافة قلوي اليه فاذا اضيف بوتاسا الى مذوب كلوريد الاتيمون يتولد سنة جواهر كلوريد البوتاسيوم وجوهر أكسيد الاتيمون وثلاثة جواهر ماء

صفاته — هو مسحوق ابيض يصفّر اذا اُحيى واذا اُصهر وبرد يتبلور . اذا اُغلي مع مذوب ملح الطرطير اسي في طرطرات البوتاسا يذوب ثم اذا جُفّف السيل يتبلور منه ملح مزدوج هو طرطرات الاتيمون والبوتاسا اي الاتيمون المقي . اذا اُصهر كبرتت الاتيمون في كور يتولد أكسيد غير نقي يُعرف بزجاج الاتيمون

أكسيد الاتيمون الاوسط انت ف ا م — يُنحضر باحماء الكبريت حتى لا يعود يمسّ اكسيدا

صفاته — هو مسحوق رمادي عسر الاصهار لا يذوب في الماء ولا في الحوامض الا اذا كان جليدا

حامض اتيمونيك غير هيدراتي انت ف ا ه — يُنحضر بذبوب اتيمون في حامض نيترو هيدروكلوريك ثم يجفّف ويكسّر الباقي

صفاته — هو مسحوق مصفر لا يذوب في الماء ولا في الحوامض اذا اُخل كلوريد الاتيمون الاعلى بواسطة ماء يتولد حامض فئا اتيمونيك وهو يولد مع البوتاسا ملحاً يرسب املاح الصودا فيستعمل كاشفاً لها

مركبات الاتيمون والكبريت

(١) كبريت الاتيمون الثالث انت م كم . هو موجود في الطبيعة . لونه مثل لون الرصاص . يصهر بدون تغير . يُستحضر صاعياً بإحماء اتيمون وكبريت وبارساب بواسطة افاذ هيدروجين مكبريت في مذوب الاتيمون المقيء . وهو اذ ذاك مسحوق احمر على لون الفرميد . اذا أُثلي مع كربونات الصودا وترشح وبرد السبال يرسب منه راسب احمر كان كثير الاستعمال في الطب هو مزيج كبريت الاتيمون واكسيد الاول ويُعرف بالقرمز المعدني . يستعمل في عل الشهب التي تشعل بلهب ازرقي المستخدمة للإشارة ليلاً عند التواني وفي مركبة من نترات البوتاسا جافاً ٦ اجزاء وكبريت جزئين وكبريت الاتيمون الثالث جزء واحد

(٢) كبريت الاتيمون الخامس انت م كم - يُعرف بالكبريت الذهبي . يُستحضر بمزج ١٨ جزءاً من مسحوق الكبريت الاول و١٧ جزءاً من كربونات الصودا الجاف و١٢ جزءاً من الكلس الراوي و١٢ جزءاً كبريت فيغلي المزيج في ماء بعض الساعات فيتولد كربونات الكلس واتيمونات الصودا وكبريت الصوديوم وكبريت الاتيمون الخامس . اما الاولان فيرسبان ثم يرشح السبال ويضاف اليه حامض كبرتيك فيتولد كبريتات الصودا وهيدروجين مكبريت ويرسب راسب اصفر ذهبي اللون هو الكبريت الخامس

كاشفة - املاحة القابلة للدوبان في الماء تُكشَف بتوليد راسباً برطقالياً او قريدي اللون بواسطة الهيدروجين المكبريت وهذا الراسب يذوب في كبريت الشادر ثم يرسب ايضاً بواسطة حامض

اما المعدن فيظهر حسباً تلم اذا مُزج ماتحت الفحص مع كربونات الصودا الجاف ثم أُحي بالهوري فيجمع المعدن على هيئة كرات يصعد عنها دخان ابيض

البزموث وهو المارقشينا
بز
بز

سمنه بز وزن جوهره ٢١٠ وزن جوهره الملاي ٨٤٠ تحت الشك

البيزموث موجود في الطبيعة صرفاً على هيئة كبريتو ويُستخلص من الانتره المزوجة معه بالاصهار ثم لاجل تنقيته يذوب في حامض نيتريك ويضاف الى المذوب مالا فيرسب على هيئة تحت نيتراتو فيُفصل الراسب ويُجفف ثم يتكلس في بوظقة مع فحم فيجمع البيزموث الصرف في اسفل البوظقة

صفاته — هو جامد محمر اللون سهل الانحماق كثافته ٩.٦٩ بصر عند ٥٠٠°ف — ٦٦٠°س واذا زادت الحرارة يتحول الى بخار . لا يتأكسد في هواء جاف ويتأكسد قليلاً في هواء رطب واذا أُحمى في الهواء يتأكسد بسرعة . الحامض النيتريك البارد يذوبه فيتولد نترات البيزموث الثالث — املاح البيزموث لا تُرسب من مذوبها بواسطة حامض كبريتيك ولا بحامض هيدروكلوريك . اما الشادر فيُرسبها على هيئة راسب ابيض يذوب في زيادة الشادر والهيدروجين المكثرت يرسبها على هيئة راسب اسود لا يذوب في كبريت الشادر ويذوب في حامض نيتريك على درجة العليان

البيزموث يستعمل في الصانع مزوجاً مع بعض المعادن فالزئج المعروف بالمعدن الصهر مركب من بزموت ٨ اجزاء ورصاص ٥ اجزاء وقصدير ٢ اجزاء . هو بصر تحت ٦١٢°ف — ١٠٠°س

مركبات البيزموث والمواد المتقدم ذكرها

كلوريد البيزموث بزمكل ٢ — هو جامد يتولد من اتحاد الكلور والبيزموث يذوب في ماء محمض بالحامض الهيدروكلوريك

أكسيد البيزموث الثالث بزم ٣ — يستخلص باحماض النترات — هو مسحوق اصفر غير هيدراتي اما الهيدراتي بزم ٤ م فيستخلص بارسايد من بعض املاحه بواسطة بوتاسا

حامض بزمويك غير هيدراتي بزم ٤ م — يُستخلص باضافة الاكسيد المذكور الى مذوب بوتاسا تهمل ثم يُغذ في السيل غاز الكلور فيتولد حامض هيدروكلوريك وحامض بزمويك فيرسب على هيئة مسحوق احمر

كبريت البيزموث بزم ٢ كم — يتولد بافاد هيدروجين مكثرت في مذوب

ملح من املاح البزموت وايضا باصهار البزموت والكبريت معا
 نترات البزموت الثالث $\text{Bz}_2\text{m} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ — يُستحضر بنذوب
 بزموت في حامض نيتريك غير ثقيل الى الشبع ثم يُترك مدة فينبولر النترات
 على هيئة بلورات كبار. واذا ذوّبت هذه البلورات في ماء تقحول الى مسحوق
 ابيض هو نترات اكسيد البزموت الثالث $\text{Bz}_2\text{m} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
 هو مستعمل في الطب وايضا لتحسين البشرة
 كربونات البزموت $\text{Bz}_2\text{m} \cdot \text{Kra}$ — يُستحضر باضافة ملحوب نترات البزموت
 في حامض نيتريك الى ملحوب كربونات الصودا — هو مسحوق ابيض مصفر
 يُستعمل في الطب عوضا عن النترات

اورانيوم

سميته أو وزن جوهري ١٢٠ وزن جوهري المادي ٤٨٠
 هذا العنصر موجود في الطبيعة في بعض اجاع الحجارة وهو يُستخلص بجل اول
 كلوريد بواسطة پوتاسيوم اي توضع بعض قطع اليوتاسيوم في اسوية زجاج
 صلب وفوقها كلوريد الاورانيوم ثم يحق الكتل فينولد كلوريد اليوتاسيوم وينفرد
 الاورانيوم فتكسر الاسوية لاجل استخراج منها
 صفاته . اذا استخضر كما تقدم فهو مسحوق رمادي قائم واذا اُحي الى درجة
 المحمرة مع كلوريد الصوديوم يقول الى جامد ابيض مصفر قابل التطرق كثافته
 جيتلي ١٨٤٤ يزيد اصفرارا اذا عُرِض على الهواء ومحمرة يشعل في غاز
 الكلور ويتكرب مع الكبريت العالي باشتعال . المحامض تذيبه وبقلت جيتلي
 هيدروجين

مركبات الاورانيوم والمواد المتقدم ذكرها

كلوريد الاورانيوم $\text{Om} \cdot \text{كل}$ — يتبلور على هيئة بلورات ذات ثلثي زوايا
 سريعة الذوبان في ماء تبلورها وسهلة الذوبان في الماء

مسكوي أكسيد الاورانيوم او UO_2 — هو موجود في الطبيعة جزءاً من بعض الحجارة في بوهيميا ويُستخلص بتلويبه في حامض نيتريك فيتولد سيالاً اصفر هو مذوّب نترات الاورانيوم فيحمّض ويضاف اليه ايثير الذي يذوّب النترات ويترك بقية المواد المزوجة معه فيطير الايثير ويتكلس الملح الباقي فيتكوّن الأكسيد الذي نحن في صدده

أكسيد الاورانيوم الاسود UO_3 — يتولد باحماء الأكسيد الاول في نترات مسكوي أكسيد الاورانيوم UO_2 من $UO_2 + 6H_2O$ — يتولد باضافة حامض نيتريك الى حمض كما تقدم وصلة تتولد مركباته المعروفة

كواشفه — القلويات الكاوية تولد مع املاح مسكوي أكسيد الاورانيوم راسباً اصفر يتحول بالحرارة الى أكسيد الاسود

كبريت الساذج تولد معها راسباً بني اللون — الهيدروجين المكثرت لا يولد معها راسباً — اذا اضيف الى ما تحت الفحص حامض نيتريك يتولد النترات فيُمتص بهذه الكواشف

الاورانيوم يستعمل في الصنائع لاجل تكوين بعض الالوان بتلوّن بها الزجاج فالأكسيد الاول يكسبه لوناً اسود والسكروي أكسيد يكسبه لوناً اصفر وقد استعمل في الفوتوكرافية

الفصل الثامن

في المعادن

المعادن هي عناصر تمتاز عما سواها بلعان يُعرف باللعان المعدني وبعنها موصلات جيدة للحرارة والمادة الكهربائية وقد اُقسمت الى اقسام فمهم من قسمها باعتبار قلوية اكاسيدها او القتها للحامض وهي بذلك ستة اقسام

(١) معادن القلويات

پوتاسيوم	صوديوم	كيسيوم
روبيديوم	ليثيوم	امونيوم (وهي)

(٢) معادن الانثربة القلوية

استرونتيوم	باريوم
مغنيسيوم	كلسيوم

(٣) معادن الانثربة الحقيقية

الومينيوم	بريليوم	يتريوم	أربيوم	نيريوم	زركونيوم
نوريوم	ثوريوم	سيريوم	لانثانوم	ديديوم	

(٤) معادن أكاسيدها قواعد قوية

مغنيس	حديد	كروم	نيكل	كوبلت	نحاس
زئبق	كاديوم	بزموت	رصاص	تاليوم	اورانيوم

(٥) معادن أكاسيدها قواعد ضعيفة او حوامض

فناديوم	توتنجستن	مليدنوم	تتالوم	نيوبيوم	تيتانيوم
قصدير	اشيمون	زئبق	تليوروم	أربيوم	

(٦) معادن تفل أكاسيدها بالحرارة - معادن كريئة

ذهب	زئبق	فضة	پلاتين
-----	------	-----	--------

پلاديوم	أرديوم	روثينيوم	روديوم
---------	--------	----------	--------

وقد قسمها بعضهم باعتبار فعل الحرارة بأكاسيدها وهي بذلك على جنسين

الجنس الاول معادن لا تفل أكاسيدها بالحرارة وحدها

وفيه أربعة أنواع

النوع الاول معادن تفل ماء بارداً

پوتاسيوم	صوديوم	ليثيوم	باريوم
سترونتيوم	كلسيوم	كيسيوم	روديوم

النوع الثاني معادن تفل الماء على ١٠٠°س

مغنيسيوم سيريوم لانتانوم ديريوم كلوسينيوم
 ييريوم اريوم تريوم زركونيوم ثوريوم اليومينوم
 النوع الثالث معادن تفل الماء على درجة الحمرة وتفل الهيدروجين من الماء
 البارد اذا اضيف اليها حوامض مخففة

مغنيس زك حديد نكل
 كوبلت قناديوم كديموم كروم
 النوع الرابع معادن تفل الماء على درجة الحمرة ولا تفل الهيدروجين من
 الماء البارد اذا اضيف اليها حوامض مخففة

قصدير انيمون اورانيوم تيتانيوم ملبديوم
 تيمستن هلوپيوم ييريوم تالوم ازميوم
 النوع الخامس معادن تفل الماء على درجة الياس من الحرارة فقط ولا تفل
 الهيدروجين من الماء البارد بمساعدة حوامض
 نحاس رصاص يزموت

المجنس الثاني

معادن تفل اكاسيدها بالحرارة وحدها

النوع السادس — معادن لا تفل الماء على اية حرارة كانت ونقص اكسجيناً
 على بعض درجات الحرارة وتفل اكاسيدها بجمرة شديدة

زنيق روديوم
 النوع السابع — معادن لا تمص اكسجيناً على اية حرارة كانت ولا تفل الماء
 اما اكاسيدها تفل بالحرارة

فضة ذهب يلاديوم
 پلاتين روثينيوم ايرديوم
 وقد اتسمت المعادن على نسق اقسام المواد الشبيهة بالمعدنية المار ذكره

في الفصل الاول (صفحة ٨٢) اي باعتبار كونها ذات جوهر واحد او ذات جوهرين
او ذات ثلاثة جواهر (انظر صفحة ٧١) وفي بذلك اربع رتب

الرتبة - الاولى معادن ذات جوهر واحد

فضة ليثيوم صوديوم

يوتاسيوم روبيوم كسيوم

الرتبة الثانية - معادن ذات الجواهرين

كلسيوم باريوم سترونتيوم مغنسيوم سيريوم لثانوم

ديديوم يترسيوم اريوم نربيوم ثوريوم زرك

كديميوم نحاس زئبق

الرتبة الثالثة - معادن ذات ثلاثة جواهر

ذهب ثاليوم ثناديوم

الرتبة الرابعة - معادن ذات اربعة جواهر

الومينوم كلوسينوم منغنيس حديد كروم

كوبلت نكل رصاص پلاتين پلاديوم

الرتبة الخامسة - معادن ذات خمسة جواهر

الى الآن لم يُكتَف عن معادن من هذه الرتبة

الرتبة السادسة - معادن ذات ستة جواهر

مليديوم تونغستن اورديوم روديوم روثينيوم

خصائص المعادن المشتركة

ان جميع المعادن مظلمة واذا تطرقت حتى ترقق تصبح نصف شفافة كما يرى
في رق الذهب فان الشعاع المنخفض تنفذ فيه . فاذا كانت ترقيق معدن ممكنا
بواسطة الطرق او الضغط بين اسطوانتين سمي قابل التطرق او الترقيق والا
فسمي هشيا او قصيفا اي سهل الانقسام والكسرا ما القابلة الترقيق فيمكن سحقها
ايضا على هيئة شريط وماك ترتيب المعادن القابلة الترقيق والصلب حسب
قابلية كل واحد

رتبة المعادن حسب قابليتها التريق	رتبة المعادن حسب قابليتها الصعب
(١) ذهب	(١) ذهب
(٢) فضة	(٢) فضة
(٣) نحاس	(٣) پلاتين
(٤) قصدير	(٤) حديد
(٥) پلاتين	(٥) نكل
(٦) رصاص	(٦) نحاس
(٧) رنك	(٧) زنك
(٨) حديد	(٨) قصدير
(٩) نكل	(٩) رصاص

جميع المعادن صالحة لوصول الحرارة والكهربائية غير انه بينها تفاوت من هذا التيل وجميعها قابلة للاصهار بعضها بحرارة قليلة وبعضها بحرارة عالية جداً وقد تحول اكثرها الى بخار بواسطة البوري الاكسيدروجيني وكثافتها تتوق ككافة الماء ما عدا المعادن الثقولة

الفصل التاسع

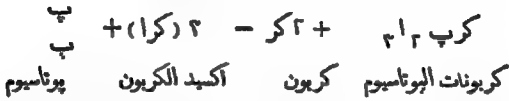
في المعادن من الرتبة الاولى اي ذات الجوهر الواحد

{ بوتاسيوم پ

سجينة پ وزنة الجوهري ٣٩ وزن جوهري المادي ٧٨
البوتاسيوم موجود في بعض الصخور مركباً مع السليكون على هيئة سليكات
البوتاسا ومن تحت تلك الصخور من قبل فعل الشمس والهواء والمطر يتزج
بالتراب فتصنع النبات واذا اُحرقت يبقى البوتاسا في رمادها ومنه يُستخلص
بالفصل والتجفيف كما سيأتي. اما البوتاسيوم فكتشفه اولاً دافني سنة ١٨٠٧ بجل
البوتاسا بواسطة بطارية كلفانية قوية

استحضاره - يُنكس الطرطر التجاري في وعاء حديد مغلي ومنى برد يُحقّق
ويضاف اليه عشرة فم على هيئة قطع صغار ثم يوضع حالاً في انبيق حديد ذي
انبوبة نافذة الى قابلة مبردة فيها نطف فيجى الى قرب درجة البياض فيتولد

أكسيد الكربون وپوتاسيوم اما الأكسيد فينلت واما الپوتاسيوم فيصعد وبقطر قطرات قطرات الى النفط وهذا لتليل المحل والتركيب



صفاته - هو معدن لامع ابيض يسود سطحه سريعاً اذا عُرض على الهواء لين كالشمع على حرارة الهواء الاعتيادية وقصيف وبلوري عند ٢٢°ف - س. يصهر عند ١٢٦°ف - ٥٢٨°س ويستقطر على حرارة دون المحيرة قليلاً ثقلة النوعي ٠٨٦٥ له شراة زائدة الى الأكسجين فيغضي حفظة تحت سائل خال من الأكسجين مثل النفط واذا طُرِح في الماء يعم على سطحه ويحل الماء ويشعل من سرعة اتحاد مع اكسجينه ولهبية بنفسي وهذا اللون مما يميز الپوتاسيوم ومركباته عن الصوديوم ومركباته فان لميها اصفر وعند نهاية الاحتراق تسقط في الماء قطعة صغيرة من الپوتاسيوم كان رافعها الهيدروجين المشتعل وفي حامية جداً فغول الماء الذي تمسك الى بخار يغته ومن هذا القليل التفرع الحاصل عند نهاية احتراق قطعة پوتاسيوم على سطح ماء واذا طُرِح على سطح ماء نفوس محمر يرجعه الى اللون الازرق بتوليد پوتاسا وذويانو في الماء

مركبات الپوتاسيوم والمواد الشبيهة بالمعدنية ذات الجوهر الواحد

كلوريد الپوتاسيوم پ كل - أكثره يُستخلص من رماد اعشاب البحر فيحصل منه على نحو ٢٠ جزءاً من كل مئة جزء . يشبه كلوريد الصوديوم في صفاته الظاهرة ومثله تبلور على هيئة كهوب . ثقلة النوعي ١٢٨٤ طمعة مالح مرّ يذوب في ثلاثة امثاله وزناً من الماء البارد وغول الى بخار بجمارة عالية

بوديد الپوتاسيوم پ ي - هذا المركب يُستفرض على طرق شتى

(١) يذوب يود في مذوب پوتاسا كالي خال من كربوناته فينولد منها سائل لا لون له فيه بوديد الپوتاسيوم وبوديد الپوتاسا ومتى ابتدأ الماء يتلون بحفّ

ويُحْمَى إلى الحمرة وبذلك يتحول يوديد اليوتاسا إلى يوديد اليوتاسيوم ثم يذوب في ماء وبرشخ ويتبلور

(٢) توضع برادة حديد أو قطع زنك ويود في ماء ويُتْرَك الكل في موضع دافئ حتى يمتد اليود والمعدن فيكون السبال صافياً لا لون له ثم يرشخ ويضاف اليه مذوب كربونات اليوتاسا صرفاً شيئاً فشيئاً حتى يغفل اليوديد تماماً فيكون في السبال يوديد اليوتاسيوم ذاتياً ويرسب كربونات أول أكسيد الحديد أو الزنك فيُصْفَى السبال حتى يتبلور يوديد اليوتاسيوم

صفاته - بلوراته على هيئة كعوب مرة المذاق منها شفافة ومنها بيضاء خالية من ماء التبلور تصهر إذا أُحْمِيت وتذوب في الماء وفي الكحول ومذوبة في ماء يلوّث اليود كثيراً ما يُزَجَّج يوكوريد الصوديوم وكوريد اليوتاسيوم ويكشف عنها بتدوين قليل منه في ماء ثم يضاف إلى الملوّث نترات البلاديوم حتى لا يعود يرسب منه راسب وبذلك يُزَجَّج اليود من السبال ثم يرشخ ويضاف إلى السبال بعد ترشيحه نترات النضة فإن تعكر يكون من قبل كوريد ما بروميد اليوتاسيوم ب ب - يُستحضر على طريق استحضار اليوديد وبشبهه في صفاته الخارجية

مركبات اليوتاسيوم ومواد الرتب ذات أكثر من جوهر واحد

أكسيد اليوتاسيوم الأول ب م ١ - يُستحضر بإحماء هيدرات اليوتاسيومر ويوتاسيوم في بوظقة فضة - هو قاعدة غير هيدراتية قوية يولد مع الماء يوتاسا هيدراتياً ومع المحامض أملاحاً ولا اعتبار له إلا من هذا القبيل
هيدرات اليوتاسا أو يوتاسا كار ب ١٥ - إذا أُحْرِقَ يوتاسيوم في هواء جاف يتحول إلى مادة بيضاء طيارة قابلة للاصهار في اليوتاسا غير الهيدراتي المار ذكره وإذا أُجِلَّ له تظهر حرارة كبيرة ويتحول إلى يوتاسا هيدراتي
يُستحضر بمخل كربونات اليوتاسا بواسطة هيدرات الكلس - يذوب ١٠ أجزاء كربونات اليوتاسا في ١٠٠ جزء ماء ويُحْمَى الملوّث إلى درجة الغليان في وعاء مبيض أو وعاء فضة ثم تُرَوَّى ٨ أجزاء كلس جيد في وعاء مغلي وهذا الكلس

الهيدراتي يُضاف شيئاً فشيئاً الى المذوب الاول في حالة الغليان ويُحرك دائماً حتى
اضيف اليه كل الكلس يُغلى قليلاً ايضاً ثم يُغطى ويُرفع عن النار وبعد برهة
يسيرة يكون السيلال قد راق فيصفى من كربونات الكلس الراسب ويُغلى بعض
السيلال هل ينور اذا اضيف اليه حامض ما ثم يُجفف في وعاء حديد او فضة
حتى يكف صعود بخار الماء عنه فالباقي هو بوتاسا هيدراتي كالي

صفاته - هو جامد ابيض حريف رائحة كرائحة البول يشبه الصابون تحت
اللس يحس الماء من الهواء ويلدوب فيه . هو قاعدة قوية بعيد لون النورس
الازرق بعد تحميضه بحامض ويشجع انتقال الحوامض كالي واذا صُ في قوالب
اسطوانية يستعمل في الطب والجراحة للكلي . يتركب مع الحامض الكربونيك في
الهواء فيجب حفظه في اوعية محكمة السد والماء لا يطرده منه بالحرارة وحدها بل
اذا أُحي الى درجة عالية يتحول الى بخار او اذا بُقي شيء من الاكسيد الاول
يحس اكسجيناً من الهواء حالاً ويتحول الى الاكسيد الرابع ب اء
اكسيد البوتاسا الرابع ب اء - هو مسحوق اصفر اذا عرض على الهواء
يفسد بعض اكسجينه ويحس ماء ويتحول الى بوتاسا هيدراتي

كربونات البوتاسيوم المتعادل كرا
ب اء - يُستحضر بترشيح ماء عن
رماد مواد نباتية اى بوضع الرماد في براميل مثقوبة من اسافلها ويصب عليه ماء
فيرشح من اسفل بعد مروره على الرماد فيلتوب منه الاملاح قابلة الذوبان لاسيما
كربونات البوتاسيوم ثم يُجفف الماء فيبقى كربونات البوتاسا التجاري غير النقي اى
المزوج معه سليكات البوتاسا وكبريتات البوتاسا وكلوريد البوتاسيوم فيوضع
عليه ماء بارد الذي يلبوب الكربونات وحده ثم يرشح ويُجفف فينبولور الكربونات
الصرف حاملاً جوهرين من ماء النبلور

صفاته - هو ملح ابيض يذوب في ماء تبلوره قلوي يذوب في اقل من وزنه
ماء ولا يذوب في الكحول . اذا أُحي يطرده عنه ماء النبلور . يتركب مع جميع
الحوامض ويثبت منه الحامض الكربونيك وهو كثير الاستعمال في الصنائع
في كربونات البوتاسيوم ك ر ب ا م ا - يُستحضر باساز مجرى حامض

كربونيك في مذوب كربونات البوتاسا ثليل فيُرسب اليكربونات على هيئة بلورات بيض فيُجمع ويُؤب ايضا في ماء سخن ثم يتبلور صفاته - قابلية للذوبان في ماء اقل من قابلية الكربونات لذلك فيذوب في اربعة امثال وزنه منه واذا اُلغى بفلت منه حامض كربونيك واذا اُجمعت بلوراته يتحول الى الكربونات

نترات البوتاسيوم ب { ٢١ ن } ١ - قد تقدم ذكر كيفية توليده في الانربة

فُتفك بعض الانربة لاجل تدويو منها ثم يَحْتَف السيل فيتبلور الملح وهو موجود على سطح الارض في بعض الاماكن ويُستخرج ايضا بحل نترات الصوديوم الطبيعي بواسطة كلوريد البوتاسيوم اي يغلى هذان المركبان معا فيتولد كلوريد الصوديوم ونترات البوتاسيوم فيرسب الاول ما دام الماء سخنا ويبقى الثاني ذاتيا فيصلى الماء عن الراسب ما دام سخنا ثم يَحْتَف فيتبلور نترات البوتاسيوم

صفاته - هو ملح متعادل يتبلور على هيئة منشورات ذات ستة اضلاع اطرافها اهرام ذات ستة اضلاع . يذوب في سبعة امثاله ماء عند ٦٠°ف - ١٥٥°س وفي مثله ماء على ١١٢°ف . يَصْهر بجمارة دون درجة انجمرة ويحل بجمارة عالية . اذا طُرِح على حجر ينفرع تفرعاً ضعيفاً واذا مُزج مع مواد قابلة الاشتعال واصابت شرارة يغل بسرعة وينفرع بشدة وبذلك على ذلك يستعمل في اصطلاح البارود

البارود - البارود مزيج مركب من نترات البوتاسيوم وكبريت ونحم مسحوق على هذه النسبة اي

٢٥	عملا	٧٤٢٨	نترات البوتاسا كيمياويا
١٥	.	١٣٢٢	فحم
١٠	.	١١٢٩	كبريت
١٠٠		١٠٠	

قوة البارود الدافعة متوقفة على احالة هذه المواد الى غازات بغية لاسيا

توليد نيتروجين وحامض كرونيك وجرم هذه الغازات المتولدة يعادل نحو ٢٠٠ مرة جرم البارود فسو على الحرارة الاعتيادية وبالحرارة المتولدة من اشتعالها يزيد جرمها كثيراً حتى يعادل بالاقبل ١٥٠٠ مرة جرم البارود

كلورات البوتاسيوم كل^٢ پ^١ — يُحضّر بانفاز مجرى من غاز

الكلور في مذوّب بوتاسا كايّ ثقيل مخفف حتى يطل امتصاص الغاز ثم يحقّق السبال ويبرد فينبولور منه الكلورات على هيئة صفائح خالية من ماء التبلور صفائه — يشبه نترات البوتاسا في بعض صفاته — يذوب في ٢٠ جزءاً ماء بارداً وجزئين ماء سخناً. اذا أُسِفَ أكسجينه وبقي كلوريد البوتاسيوم فيستعمل لأجل استحضار أكسجين. اذا اضيف اليه مواد قابله للاشتعال يغلّ بتفريع فاذا مَزِجَ مع مثله كبريتاً ومُخَوِّقاً أو طُرِقَ بتفريع بشدّة فلا يصلح لاصطدام البارود عوضاً عن النترات واذا مَزِجَ مع مسحوق السكر واضيف اليه قليل من الحامض الكبريتيك يشتعل بسرعة وهكذا ايضاً مزيج من الكلورات والكبريت والليكو بوديوم

هيوكلوريت البوتاسيوم كل^٢ پ^١ — هو المسمّى سابقاً اعلى كلورات البوتاسا — يُحضّر بانفاز مجرى من غاز الكلور في مذوّب بوتاسا كايّ خفيف فيتولد كلوريد البوتاسيوم وهيوكلوريت البوتاسا ولا يمكن افراد الواحد من الآخر وقد سُمّي السبال ماء جافاً فاذا اصابه حامضٌ ما يفسد كل كلوريد فيستعمل للتبييض ولازالة المواد المعدية

وَيُحضّر ايضاً بطرح مسحوق الكلورات في حامض نيتريك مخفف فينحل الحامض الكلوريك ويتولد أكسجين وحامض كلوريك اعلى الذي يتركب مع البوتاسيوم

كبريتات البوتاسيوم المتعادل كا^٢ پ^١ — الحامض الباقي في

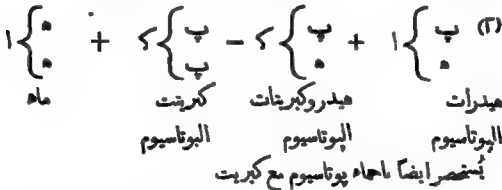
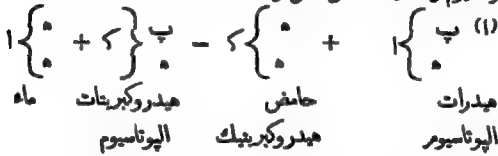
الانبيق بعد استحضار الحامض البتريك يذوّب في ماء ثم يشع كبريتات البوتاسا فتبقى برد السبال بتبلور منه الكبريتات المتعادل.

صفائه — هو ملح متعادل يذوب في ١٠ اجزاء ماء بارد. لا يذوب في

الكحول ولوراته خالية من ماء النبلور ومع ذلك ينفرع اذا طُرِح في النار

في كبريتات الپوتاسيوم كا_٢ { ا ب } — يُختصر باحمااء الكبريتات

المتعادل مع نصف وزنه حامضاً كبريتيكاً في وعاء پلاتين ومتى كَف صعود بخار الحامض يترك حتى يبرد ثم يُلَوَّب الباقي في ماء سخن ثم يترك حتى يبلور اول كبريتات الپوتاسيوم ب ك — يُلَوَّب پوتاسا هيدراتي في ماء ويُقسم المُلَوَّب الى قسمين ثم يَشَبَّع قسم واحد منها حامضاً هيدروكبريتيكاً ويزاد الحامض فوق شمع الپوتاسا ثم يضاف اليه القسم الآخر فينولد في الاول هيدروكبريتات الپوتاسيوم وعند ما يضاف اليه القسم الثاني ينولد كبريتات الپوتاسيوم وماء وهذا لتعليل المحل والتركيب



صفاته — هو جامد بلوري احمر يذوب في الماء وملوَّب كبره الطعم حريف يغل بسهولة بالحامض حتى بالحامض الكرونيك فيصعد عنه هيدروحين مكبرت اما المادة المعروفة بكبد الكبريت فهي مزيج من ب ك و ب ك مع قليل من هيدروكبريتات لپوتاسيوم وكبريتات الپوتاسيوم ويُختصر باحمااء كبرونات الپوتاسا وكبريت معاً فلذا كانا متثلين وزنا ولم تكن الحرارة فوق ٤٨٢°ف — ٢٥٠°س ينولد ٢ (ب ك) + ب ك ا ا واذا زادت الحرارة الى قرب درجة الاشتعال ينولد ب ك + ٢ (ب ك ا ا) واذا اضيف الى كل من

هذين المزيجين الكحول يذوب الكبريت الخامس (ب ك ه) وإذا كان وزن الكبريت نصف وزن الكربونات يولد ب كم
كواشف املاح البوتاسيوم (١) في جميعها لا لون لها ان لم يخالطها أكسيد ما ملون او حامض ملون

(٢) لا تُرْسَب بواسطة كربونات قلوي

(٣) الحامض الطرطوريك يُرسبها على هيئة راسب ابيض هو في طرطرات البوتاسا اي ملح الطرطور ويزيد الراسب اذا انهر السيلال

(٤) مذوّب في كلوريد البلاتين مع قليل حامض هيدروكلوريك يولد معها راسباً اصفر بلوري وهو ملح مزدوج مركب من في كلوريد البلاتين وكلوريد البوتاسيوم واحياناً لا يحتاج الى الحامض الهيدروكلوريك لكي يظهر هذا الراسب ويعين العمل اضافة قليل الكحول الى المذوّب لان في طرطرات البوتاسا وهذا المركب كلالها يذوب في نحو ٦٠ جزءاً من الماء البارد

(٥) الحامض الكلوريك الاعلى والحامض الهيدروفلوسيليك يولدان معها وراسب بيضاً يذوب القليل منها في ماء

(٦) املاح البوتاسا اذا كانت صرفاً تكسب لميب البوري المخارجي لوناً بنفسجياً

(٧) اذا نُظِر الى لميبها بالسبكتروسكوب يَرى خطان الواحد بواقي A والاخر B من خطوط فراونهوفر (انظر صفحة ٢٩) وخط في اللون البنفسجي بقرب خط H غيران الذي عند B ضعيف لا يَرى ان لم يكن النور شديداً

{ صوديوم ص

سميته ص وزنة المجوهري ٢٣ وزن جوهره المادي ربما ٤٦

هذا العنصر كشفه دافني بعد كشف البوتاسيوم بقليل بواسطة البطارية الكلفائية. اما وحده في الطبيعة فكثير جداً على هيئة كلوريد الصوديوم اي ملح الطعام في المياه المالحة وفي معادن ملح وفي النبات لاسيما الاعشاب البحرية على هيئة كربونات الصودا

استحضاره — يُستحضر على طريقة استحضار البوتاسيوم اي تذوّب ستة اجزاء

كربونات الصودا غير الهيدراتي في ماء سخن قليل ويضاف اليه جزيان من الفحم المسحوق سحقاً ناعماً وحزب واحد من الفحم غير المسحوق على هيئة قطع صغار فيخفف الكل ثم يُنقل الى انبيق جديد له فك داخل في وعاء تحت سطح نפט صرف كما ذكر في البوتاسيوم فيبقى الى درجة البياض فيستنظر الصوديوم ويسقط في النفط

صفاته — هو معدن ابيض فضي لين على حرارة الهواء الاعتيادية يُصهر عند 114°C — 90°C ويتأكسد سريعاً في الهواء . ثقله النوعي 1.97 اذا أُلقي في ماء بارد يجمد بسرعة واذا أُلقي في ماء سخن يشعل ولهبة اصفر اللون . يتربك مع المواد ذوات الجذور الواحد والجوهرين

كلوريد الصوديوم ص كل — هذا المركب اي ملح الطعام موجود في الطبيعة بكثرة كما تدر في مياه البحر ومياه بحيرات الملح وتختصر بتخفيف هذه المياه فيتبلور الملح على هيئة كموب غير هيدراتية لكنها تنفزع اذا طُرحت في النار بسبب الماء المحصور بين صلائح بلوراتها وهو موجود ايضاً في معادن منها معادن الملح الصخري في كراكو من بلاد بولونيا . ثقله النوعي 2.16 يذوب في نحو $\frac{1}{3}$ جزء ماء عند 60°C — 15°C والحرارة لا تزيد الماء فوق على تذويبه

يوديد الصوديوم ص ي — يُختصر بارسايو من مذوب يوديد الحديد او زئبق بواسطة كربونات الصودا . يبلور على هيئة كموب غير هيدراتية سهلة الذوبان في الماء

بروميد الصوديوم ص ب — يُختصر كما ذكر في اليوديد . بلوراته على هيئة كموب غير هيدراتية سهلة الذوبان في الماء مثل اليوديد

أكسيد الصوديوم او صودا غير هيدراتي ص ا — يُختصر بإحماء صوديوم في الهواء الجاف فيشعل وينحول الى مادة بيضاء في الصودا غير الهيدراتي

صودا هيدراتي ص ا — يُختصر بتذويب الكربونات في ماء ثم حلو بواسطة كلس هيدراتي كما تقدم في البوتاسا

جدول دال على مقدار الصودا في ملو و حسب كثافة السبال

كثافة	كمية الصودا	كثافة	كمية الصودا	كثافة	كمية الصودا
في الملة	في الملة	في الملة	في الملة	في الملة	في الملة
٣٠٠	٧٣٨	١٤٤	٣١٠	١٤١٣	١٤٠
١٤٨٥	٦٣٦	١٤٠	٢٩٠	١٤٠٦	٤٧
١٤٧٣	٥٣٨	١٣٦	٢٣٠		
١٤٦٣	٤٦٦	١٣٣	٢٣٠		
١٤٥٥	٤١٢	١٣٦	١٩٠		
١٤٥٠	٣٦٨	١٣٣	١٦٠		
١٤٤٧	٣٤٠	١٤١٨	١٣٠		

أكسيد الصوديوم التالي ص ا م — يُختصر باحما صوديوم في هوا جاف
الى درجة ٣٦٢ ف — ٢٠٠ م لونه ابيض واذا اُحي يَصفر ثم يبيض ايضا اذا
برد واذا اُحي ملو على حمام مائي يخل الى اكينين واول أكسيد الصوديوم
اي صودا

كربونات الصودا المتعادل كرا } صا — يُختصر بغسل رماد الاعشاب

البحرية وايضا من كلوريد الصوديوم ومن كربونات الصودا. يوضع نحو ٦٠٠ ليتر
من ملح الطعام على بلاط فرن او كوري محي من تحو ويصب عليه من فتحة في
سقف الفرن مثله وزنا من الحماض الكبريتيك على ثقل نوعي ١٤٦ فيصعد غاز
الحماض الهيدروكلوريك ويقلت من المدخن او يجمع بواسطة ماسة فيجول
الملح الى كربونات الصودا وهذا العمل يقتضي ٤ نحو ٤ ساعات وينبغي ان يصح
بغاية الحرص والتدقيق ثم يُحقق الكربونات ويخرج بما يماثل وزنا من الكلس او
الطباشير ونصف وزنه من الفحم المحروق ويحي في كور الى درجة الاصهار ويترك
دائما مفتوحا ثم يترك ليبرد ويغسل بالماء ويجفف السبال ثم يكتس مع نشارة الخشب في
كور فالحاصل هو كربونات الصودا التجاري فيه من الصودا ما بين ٤٨ و ٥٢ في

المنة من الصودا الصرف وإذا ذُوب هذا الملح في ماء سخن ونُرشح ونُترك حتى يبرد
تدريجياً يتبلور منه الكربونات على هيئة بلورات صافية — يذوب في جزئين من
الماء البارد وفي أقل من وزنه من الماء الساخن

في كربونات الصودا كرا } ص ١٥ - هو موجود طبيعياً في بعض المياه

المعدنية منها ماء فيجي ويُستحضر بإفاد مجرى من الحامض الكربونيك في ملوَّب
الكربونات بارداً وهو موجود أيضاً على شطوط بعض البحيرات في أفريقيا وعلى
جبل طاطرونا — هذا الملح يذوب في ١٠ أجزاء ماء على ٦٠°ف - ١٥٥°س ولا
يرسب ملوَّب معبئاً من ملوَّب املاحه وإذا أُثمي ينحول إلى الكربونات المتعادلة

كبريتات الصودا المتعادلة كا } ص ١٥ - يُستحضر بإضافة حامض

كبريتيك إلى كربونات الصودا إلى الشبع وهو الباقي في الأسبق بعد استحضار
الحامض النيتريك بواسطة نترات الصودا وحامض كبريتيك — يذوب في مثلي
وزنه ماء بارداً والماء يزيد قابلية على تلويثه إلى ٩١°ف - ٢٢°س وفوق هذه
الدرجة تقل قابلية الماء إلى تلويثه . هو مر المذاق مسهل وعليه توقف أفادة
بعض المياه المعدنية

في كبريتات الصودا كا } ص ١٥ + ٢ ماء - يستحضر بإضافة ٧ أجزاء

حامض كبريتيك إلى ١٠ أجزاء الكبريتات المتعادلة ثم يُخفف ويُحمى . هو كبير
اللون في الماء ويحترق الشمس وإذا أُثمي كثيراً يخسر جوهراً من الحامض
غير الهيدراتي وينحول إلى الكبريتات

هيدروكبريتات الصودا كا } ص ١٥ - يُستحضر بإفاد مجرى من غاز

الحامض الكبريتوس في ملوَّب الكربونات ثم يضاف إلى الملوَّب كبريت ويُحمى
قليلاً مدة أيام ثم يُجفف السيل فينلور الملح . هو كثير الاستعمال في الفوتوكرافية
لأنه يذوب كلوريد وبروميد ويوديد الفضة

نترات الصوديوم } ٢١ ن
 ١ - هو موجود في الطبيعة في بلاد بيرو من
 امريكا الجنوبية - يذوب في ماء تبلور والماء يذوب منه جاباً عظيماً و يذوب
 في الكحول واكثر استعماله لاجل استخراج الحامض النيتريك عوضاً عن نترات
 البوتاشا ولكنه لا يصلح لاصطناع البارود

نصفات الصودا ذو القواعد الثلاث ص ١٥١ ف ١٥ + ١٥٢٤ - يُستحضر
 باضافة حامض كبريتيك الى رمل العظام ميتولد كبريتات الكلس وفي نصفات
 الكلس ثم يرس في نصفات الكلس باضافة كربونات الصودا الى السيل ثم
 نجفف فينبولور الملح على هيئة منشورات معينة ماثلة على قواعدما

نصفات الصودا والنشادر والماء ص ١٥٤ ف ١٥ + ١٥٨ (١٥) -
 يُعرف بالملح المكروكوسي ويُستحضر باحماء منه اجزاء نصفات الصودا وجزءي ماء
 حتى يذوب كل النصفات ثم يضاف الى الملوّب جزء من سموق ملح الشادر
 فيرسب كلوريد الصوديوم ويترس ترشح السيل ثم نجفف فينبولور الملح الذي نحن
 في صدده اي نصفات الصودا والنشادر . هو سهل الذوبان في ماء ويستعمل في
 احماء بعض المواد بالبورى سبلاً . يتكوّن ايضاً في البول اذا ترك حتى يفسد
 نصفات الصودا ذو القاعدتين او يبرونصفات الصودا ص ١٥١ ف ١٥ + ١٥٨
 (١٥) - يُستحضر باحماء النصفات الى درجة عالية ثم يذوب الباقي في ماء ثم
 يبلور . بلوراته لامعة ثالثة في الهواء وملوّبها قلوي

نصفات الصودا ذو القاعدة الواحدة او منا نصفات الصودا ص ١٥١ ف ١٥ -
 يُستحضر باحماء النصفات ذي القواعد الثلاث

في بورات الصودا او بورات الصوديوم ص ١٢٢ ف ١٥ + ١٠٨ ماء - قد
 ذُكر وجوده في الطبيعة (صهيبة ١٤٠) في بلاد تبت وامريكا الجنوبية على
 هيئة بلورات مسنّمة الاصلاح تُعرف بالشكل ويُستحضر باضافة كربونات الصودا
 الى الحامض الوريك المستحضر بتخفيف مياه بعض الجبورات في طسكانا كما تقدم
 صفاته - يزمز في الهواء و يذوب في ١٠ اجزاء من الماء البارد و ١٦ اجزاء من
 الماء سخن . اذا أُلقي على معدن حام يذوب وينتج أكسيد المعدن فيكسي

صغيرة حتى لا يتأكسد بعد ولذلك يُستعمل مسيلًا أو لاجل الاعانة على التحام بعض المعادن ببعض إذا يحفظ السطوح التي يقصد التحامها من التأكسد. ويُستعمل أيضًا كاشفًا عن بعض المعادن تحت البوري فإذا أضرمت بلورة منه على رأس شريط بلاتين في لبيب البوري وأضيف اليوشي من المادة تحت الفحص تُعرف باللون الذي يكسبه البور منها فمع أكسيد الكروم يكسب لونًا أخضر مزرق ومع الكوبلت يصير أزرق ومع المنغنيس بنفسجياً ومع الحديد أصفر وقس على ذلك

كبريت الصوديوم ص ك - يُستحضر على طريقة استحضار كبريت الهوتاسيوم - هو جزء من اجزاء اللازورد الصناعي على ما يُزعم - كاولين ٢٢ جزءا وكبريتات الصودا ١٥ جزءا وكربونات الصودا ٢٢ جزءا وكبريت ١٨ جزءا وفحم ثمانية اجزاء. يحمى الكل في بواطق كابر ٢٤ أو ٣٠ ساعة ثم يحمى في صناديق حديد حتى يكتسب اللون الأزرق المطلوب ثم يُحمق ويُغسل ويُجفف فيصير اللازورد التجاري غير الطبيعي

هيدروكلوريت الصوديوم كل ص ا - لم يُستخلص منفرداً بل يولد في السبال المعروف بسبال لايرك الذي هو مزيج من كلوريد الصوديوم وهيدروكلوريت الصوديوم يُستعمل للتبييض ولإصلاح الأقمشة الفاسدة المعديّة

كواشف املاح الصودا - (١) املاح مثل املاح الهوتاسالا تُرسب بواسطة فلوليات كربونية وكلها قابلة الذوبان في الماء إلا انيمونات الصودا (٢) في كلوريد البلاتين لا يُرسب املاح ولا تُرسب بواسطة حامض طرطريك ولا كلوريك اعلى ولا هيدروفلوسيليك

(٣) في متانتيمونات الهوتاسالا يولد معها راسباً ابيض بلورياً (٤) اذا كانت املاح الصوديوم كثيرة في سائل ما يرسبها الحامض اليوديك الاعلى على هيئة اعلى يودات الصوديوم

(٥) اذا أُوقدت املاح الصوديوم ونُظِر الى نورها في السبكتروسكوب يرى خط اصفر يوافق خط D من خطوط فراونهوفر (انظر صهيبة ٢٩)

ليثيوم

سميته ل وزن الجوهري ٧ وزن جوهري المادي ٧
أكسيده موجود في الطبيعة في بعض الحجارة وبعض المياه المعدنية
صفاته - هو معدن ابيض مثل الصوديوم يصهر عند ٣٥٦°ف - ١٨٠°س
ثقله النوعي ٥٩. فهو اذا اخف الجوامد المعروفة. املحه طون لبيب البوري
الخارجي احمر قرمزيًا وبالسبكتروسكوب كشف عنه في محفور كثيرة وفي ماء
البحر ورماد النبات وفي اللبن والدم الانساني وهو يعرف بخط اصفر ضعيف بين
B و O وآخر احمر قان بين A و B

روبيديوم

سميته روب وزن الجوهري ٨٥٤٢٦ وزن جوهري المادي ٨٥٤٢٦

كيسيوم

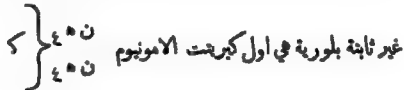
سميته كي وزن جوهري ١٣٢٩٠٢٦ وزن جوهري المادي ١٣٢٩٠٢٦
هذان المعدنان موجودان في بعض الحجارة وبعض المياه المعدنية كشفها
بونسن وكركهوف بواسطة السبكتروسكوب اما الروبيديوم فيعرف بخطين
بنفجيين بين G و H وخطين احمرين قبل A واذا كان صرًا ترى ايضا
خطوط اخر خضر وحمروصفر بين O و F اما الكيسيوم فيعرف بخطين ازرقين
بين F و G وخطوط حمروصفر وخضر بين B و E

امونيوم

سميته ن ه ٤ - هذا المركب قد ذكر بالكفاية صفة ١٦٦ وهو يتربك
مع غيره كانه عنصر ولذا ذكر هنا مركباته مع غيره اما سبب الزعم بوجود عنصر
معدني يسمى امونيوم فهو هذا - اذا وضع قليل من الزئبق على قطعة بوتاسا
كاثية مبلولة على صحن پلاتين ثم اوصل الزئبق والپوتاسا قطب بطارية سلي
واوصل الپلاتين بالاجياني فيخل الپوتاسا وتولد ملغم الزئبق والپوتاسيور ثم اذا

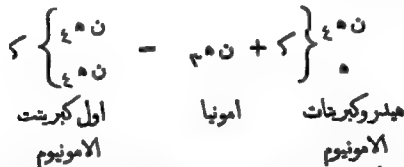
جعل في هذا العمل ملح النشادر عوضاً عن الهوتاسا يتولد ملح أيضاً من الملح من
النشادر. ضع ١٠٠ جزء زيت وزناً وجزءاً واحداً من الهوتاسيوم أو الصوديوم
في انبوبة كشف واجمعها على قنديل الكحول فيجذبان باشتعال ثم متى برد الملح
ضعه في كأس من الخرف الصيني وضع عليه مذوب ملح النشادر ثقيلاً ليمتدخ
الزيت ويزيد جرماً ويتولد ملح ولا يزيد الوزن الا نحو $\frac{1}{180}$ او $\frac{1}{300}$ وإذا
ترك هذا الملح لنفسه يغل الى زيت ونشادر وهيدروجين وراي الاكثرين الآن
هو ان المركب نه له بعض خصائص المعادن العنصرية كما ان المركب سيانوجين
(كن) له بعض خصائص الكلور

كبريت الامونيوم وهيدروكبريتات الامونيوم — اذا مزج جزيمان من
غاز الحامض الهيدروكبريتيك واربعه احزاء من غاز الامونيا الجاف يتولد مادة



وإذا مزج منها جزيمان فقط من كل واحد يتولد مادة صفراء طيارة في
هيدروكبريتات الامونيوم $\left. \begin{array}{l} \text{ن}^{\text{ه}} \text{ك} \\ \text{ن} \end{array} \right\}$ ولا يستعملان الا مذويين في ماء فاذا

خُفّف ماء النشادر بهاء ثم أشبع غاز الهيدروجين المكبريت يتولد هيدروكبريتات
النشادر وهو لا لون له أولاً ثم يصفره وإذا اضيف اليه مثله ماء النشادر يتحول الى
الكبريت هكذا



ولذين المركبين خاصية ارساب اكثر المواد المعدنية الملوثة فكثيراً ما تستعملان
في الكشف عن تلك المواد

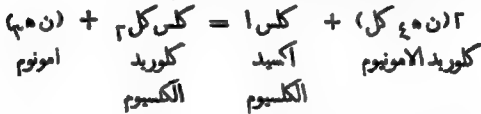
كلوريد الامونيوم $\text{ن}^{\text{ه}} \text{ك}$ — يتولد من تركيب غاز الحامض

الميدروكلوريك وغاز النشادر هكذا



نشادر حامض هيدروكلوريك كلوريد الامونيوم
وكان يُستخرج سابقاً من زبل الجبال وحيث اصطُنع أولاً بقرب هيكل زفس امون
في شمالي افرقياسي امونيا نسبة اليه وهو الآن يُستخرج من العظام والبول والمواد
الباقية بعد استقطار غاز الفحم باضافة حامض هيدروكلوريك اليها

صفاته — هو ملح مرن عسر الانحماق بلوراته كعوب او ذوات ثلثي زوايا
منجبهة حزمًا بدوب في $\frac{2}{3}$ جزء منه باردًا وفي اقل من ذلك ماء سخفًا وبالحراة
يتصعد بدون تغير وبلوراته غير هيدراتية وتتحول املاح مزدوجة منه مع كلوريد
المغنيسيوم والنكل والكوبلت والمنغنيس والزنك والفاس اما الاكاسيد القلوية
والاتربة القلوية فتتولد كلوريد معدني مثال ذلك



كبريتات الامونيوم كا $\frac{1}{2}$ ان \cdot ع — يُستخرج باشباع كربونات
الامونيوم حامضاً كبريتيكاً ان \cdot ع

او باضافة حامض كبريتيك الى اليواقي بعد استقطار غاز الفحم
صفاته هو ملح بلوراته منشورات مستطيلة ذوات ستة اضلاع يغل بالحراة ويغل
بعض الحمل اذا طال اغلاقه في الماء وهو من المواد الجيدة لاصلاح الاتربة من
جنس ثمي وسهولة حلو

كربونات الامونيوم المتعادل غير الهيدراتي كا $\frac{1}{2}$ (ن \cdot ع \cdot ا) — يُستخرج
بمزج غاز الامونيوم الجاف وحامض كربونيك جاف اما كربونات الامونيوم
التجاري فيختلف التركيب فقد يكون سكوي كربونات 2 (ن \cdot ع \cdot ا) 3 (كا $\frac{1}{2}$)
وقد يكون في كربونات اما الاول فيُستخرج باسما كبريتات الامونيوم وكربونات
الكلس في انيق حديد هوايض حريف يصعد عنه غاز الامونيوم على حراة
الماء الاعتيادية واذا عُرِض للهواء مدة يول ويحول الى في كربونات الامونيوم

بنرات الامونيوم (ن ا م ن ه) ١ - يُستحضر باضافة كربونات الامونيوم الى حامض نيتريك مخفف قليلاً الى الاشباع ثم يخفف السيل فينبولور الملح على هيئة منشورات مسدسة الاضلاع مثل بلورات بنرات البوتاسا - أكثر استعماله لاجل استحضار غاز أكسيد النيتروجين الاول كواشفه - املاح الامونيوم تُكشف باحماضها مع كل من هيدراتي فيسعد الامونيوم ويُعرف من رائحتها وكلها اذا أُحميت تهل او تتطير

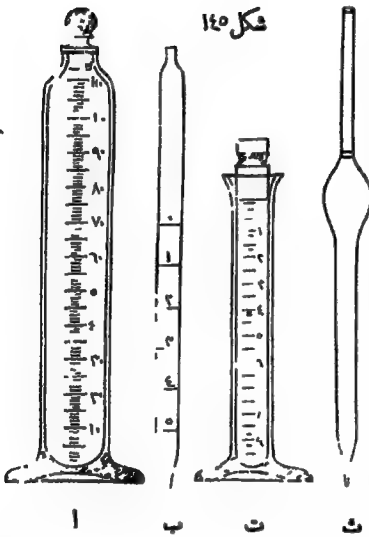
ألقي في ابوبة كنف قطعة بوتاسا وخب الملح الذي تحت الفحص في ماء قليل واضفه الى البوتاسا وضع في اعلى الابوبة قطعة قرطاس اللتيموس محمّرة وأحم الابوبة فاذا كان امونيوم حاضراً يتطير بالحرارة والقلوي فيرجع لون اللتيموس الازرق ويشعر برائحته أيضاً

فصل في قياس الحوامض والقلويات

الدرجة الاولى في هذا العمل هي احضار حوامض وقلويات في حالة السيلالة ذات قوة معروفة لان التجربة منها مختلفة المحبوضة او القلوية كما تهدم ولاجل تطبيق هذه القياسات على حساب عشري قد اقتسمت الاوزان الى سبعات او عشرات واصطنعت اوعية زجاجية منسمة الى سبعات او عشرات لاجل اعداد السائلات المشار اليها. اما السبعة فهي تعدل ٧ قمحات ماء مستطراً على ٦٢ ف وكل ١٠٠٠ سعة تعدل ليبرا ماء او ١٦ وفيه طبقة سيلالة واسوبة مثل ث شكل ١٤٥ نسع ١٠٠ سبعة. اما العشرة فهي تعدل ١٠ قمحات على ٦٢ ف و ١٠٠٠ عشرة - ١٠٠٠٠ قمحة ماء مستطرفة السيلالات المعتمد عليها للكشف حتى يكون في كل عشرة او في كل سبعة $\frac{1}{1000}$ من الاصل المعتمد عليه

فكل	٢٠٠٠٠	قمحة	-	١٠٠٠٠	سعة	او	٢٠٠٠	عشرة
.	٢٠٠٠	.	-	١٠٠٠	.	او	٢٠٠	.
.	٢٠٠	.	-	١٠٠	.	.	٢٠	.
.	٢٠	.	-	١٠	.	.	٢	.
.	٢	.	-	١

- الوقية السائلة - ٦٣٥٠ سبعة
 السنتيمتر المكعب - ٣٢
 القيراط المكعب - ١٦٠.٦٥٤٣



فتنحصر أوعية
 وأمايب منقعة الى
 ساعات او عشرات
 كما في شكل ١٤٥ لكي
 تخرج فيها وتخرج
 منها السائلات
 القياسية المشار اليها
 لاجل احضار
 حامض كبريتيك
 قياسي مثلاً حتى
 يكون ١٠٠ قمية
 حامض في كل ١٠٠٠
 قمية سبال فاذا
 كان ثقله النوعي

١٢٨٥ او نحو ذلك (انظر صحيفة ١٣١) يكون في كل ٤٩ قمية مئة ٤٠ قمية
 حامض صرف ونسبة ٤٩:٤٠ :: ١٥٧٥:٧٠٠٠ قمية حامض فاضف اليو ماء حتى
 يصير ٧٠٠٠ قمية او ٤٩:٤٠ :: ٨٥:٧ اي وزن ٨٥ قمية حامض واضف
 اليها ماء حتى نصير ٧٠ قمية فيكون في ١٠٠ قمية وزناً من السبال ١٠٠ قمية
 حامض صرف او ٤٩:١٠٠ :: ٤٩:١٠ قمية حامض تزداد ماء حتى نصير ١٠٠٠ عشرة
 في الوعاء اوت مثلاً (شكل ١٤٥) او ٤٩:٧ :: ٢٤٣:٧ قمية حامض تزداد ماء
 حتى نصير ١٠٠٠ سبعة فيكون السبال اذا أُعد على هاتون الطوريتين علم قوة

واحدة لان العشرة فيها $\frac{1}{10}$ من ٤٩٠ قهقه والسعة فيها $\frac{1}{10}$ من ٢٤٢ قهقه
اي في كليها جزء من الاصل في ١٠٠٠ جزء من السبال اي في ١٠٠٠ عشرة او
في ١٠٠٠ سبعة

وان لم يكن الحامض الكبريتيك على نقل نوعي ١٢٨٥ فيقتضي استعمال
مقدار الحامض الصرف هو وذلك يتم باعداد كربونات الصودا الصرف غير
الهيدراتي باحماض في كربونات الصودا الى المحبرة بدون صهره فكل ٥٣ قهقه منه
اي حومر واحد مادي فيها ٢١ قهقه صودا وفي تسع ٤٠ قهقه حامض كبريتيك
صرف - زن منه وزنا ما واصفة شيئا متشقا الى ١٠٠ قهقه من الحامض مخففا
بنحو ٤ او ٥ مرات جرموه الى ان يصير السبال متعادلا ثم زن ما في من
الكربونات فيعلم كم منه اصيف الى الحامض فلنعرض انه ١٠٥ قهقه فاداً
٥٣ : ٤٠ :: ١٠٥ : ٧٢٢٤ اي مقدار الحامض

كربونات حامض

الصودا كبريتيك

شكل ١٤٦ شكل ١٤٧



الصرف في ١٠٠ منه قهقه ثم ٧٢٢٤ : ١٠٥ :: ٧٠ :

٨٨٢٣ قهقه ثم اصف اليها ما مستظراً حتى يصير ٧٠

قهقه او ٨٢٨ حتى يصير ٨٠ قهقه كما قدم اعلاه ثم اعد

وعلاه على شكل ١٤٦ او ١٤٧ مقسوماً الى سمات او

عشرات اي اذا ملئ بالسبال المذكور تكون في

كل درجة قهقه من الحامض الصرف فاذا طُلب

معرفة كم من الصودا الصرف في مقدار من الصودا

التجاري فلتوزن ٥٠ قهقه منه ولبدو في ماء فاتر

وليرشح اذا اقتضى الامر ثم اصف الحامض اليه شيئاً

متشقا من الوعاء الملائ وكل ما اصيف اليه نقي من

الحامض امحطه بالشمس حتى يصير متعادلاً ولنعرض

انه قد تفرع من الوعاء ٢٣ درجة اي ٢٣ قهقه من

الحامض الصرف فاداً ٤ حامض كبريتيك : ٢١ صودا :: ٢٣ : ٢٥٢٥٧ في ٥٠ قهقه

فيكون في المئة ٥١٢ من الصودا

اما لاجل قياس المحامض فيعكس العمل . فلفرض المطلوب معرفة المحامض
الصرف في نوع من المحامض النيتريك التجاري ن ا هـ - وزن ١٥٠ قهقه من
الرخام المسحق وصقه في صحن وضع عليه نحو ١٦ درهم ماء مستقطر ثم عبر وعاء
صغيراً واجعل فيه ١٠٠ قهقه من المحامض واصده الى الرخام بالتدريج ومنى
انتهى العمل رشح السيل واصف منه الى الباقي على المرشحه حتى يذوب كل بنات
الكلس المولد ثم جفف الباقي واطرح وزنه من الكمية الاصلية اي ١٥٠ قهقه
ثم قل

٥٠ : ٥٤ :: ما زال من الرخام : ك

وزن كربونات { وزن المحامض {
الكلس المادي { المادي
وان كان المحامض هيدروكلوريكاً فقل

٥٠ : ٣٧ :: ما زال من الرخام : ك

واما لاجل استعمال كمية المحامض الصرف في حامض كبريتيك تجاري طه قد قدم
الكلام بذلك فليراجع (صحيحة ٢٢٤)

لاحل استعمال كمية المحامض الكرونيك في كربونات ما اعد قهقه واسوية
فيها كوريد الكاسيوم كما في شكل ١٤٨ . ضع في السبة شكل ١٤٨

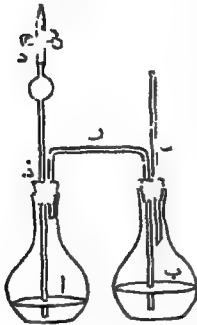


٥٠ قهقه من الكربونات تحت الفص مع قليل ماء
ثم ضع في اسوية اخرى حامضاً كبريتيكاً وانكثها في
السبة ثم عبر الجميع بميزان ثم امل السبة حتى
تخرج المحامض بالماء فيتربك مع الفلوسه ويطهر
المحامض الكرونيك ثم احبها قليلاً واتركها لكي تبرد
ثم رها ايضاً محسارها وزناً تدل على كمية المحامض

الكرونيك في ٥٠ قهقه من الملح الذي تحت الفص واذا كان ذلك كربونات
الكلس فليستعمل حامض هيدروكلوريك عوضاً عن المحامض الكبريتيك

ويعم هذا العمل ايضا جديتين شكل ١٤٩ ا و ب ومن الانوبة ر واصلة الى

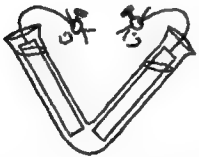
شكل ١٤٩



اسفل ب. ضع ٥٠ قحمة من الكربونات في ا مع ماء واملئ ب الى نصفها حامضاً كبريتيكاً وزن الجميع ثم اذا امتص قليل من الهواء بواسطة ر ينطلق الهواء في ا ايضا متى دخل الهواء ب ايضا يصعد بعض الحامض ا ر ويقطر الى ا ويتركب مع الكربونات والحامض الكربونيك يخرج الى ب ويغلت من ر بعد ازالة البخار المائي منه يروى في الحامض الكبريتيك ومتى تم العمل يوزن الكل ايضا فتستعلم كمية الحامض الكربونيك الذي فلت

فصل في حل الاملاح بالمادة الكهربية

ضع مذوب كبريتات الصوديوم ملونا باللغوس في انبوبة ملوية كما في الرسم واغمس في كل ساق قطعة نحاس واصلها ببطارية



ككافية فيخل الملح ويجمع الحامض في الساق الواحد فيجمر اللغوس والقلوي في الساق الآخر فيمكنك ان تمنع كل واحد بالكلواشف -

اوضع في الانبوبة يوديد البوتاسيوم مذوبا في مذوب النشاء واغمس فيه قطعتي النحاس كما

تخدم واصلها بالبطارية فيجمع اليود في الساق الواحد كما يظهر من اللون الازرق المتكون ويجمع الهيدروكسوم في الساق الآخر

عائق قطعة نحاس في مذوب كبريتات النحاس وعلق تحامها شيئا تريد ان تكسو تحاماً واصل النحاس بالقطب الايجابي وما تريد ان تكسو بالقطب السليبي بعض كساد سطحي ولماسحيتها واترك الكل بعض الساعات فيخل كبريتات النحاس ويرسب النحاس على القطعة المتصلة بالقطب السليبي

اشجار او نبات وإضافة جزئين في المئة من الخاس اليها ينع امتصاص الأكسجين
المشار اليه. اذا أُضيفت مع مواد قابلة الصهر فيها حامض سليسيك تتأكسد فنلون
الزجاج لوناً اصفر او برتقالياً من توليد سليكات الفضة — الحمض
الهيدروكلوريك يغل فيها قليلاً والحمض الكبريتيك الساخن يولد معها
كبريتات. الحمض النيتريك يلوها — اسوداد سطحها في الهواء هو من قبل
الهيدروجين المكبرت لان لها الفة شديدة للكبريت

كلوريد الفضة فض كل — يتولد باضافة كلوريد ما الى ملوَّب ملح من
املاح الفضة فيرسب على هيئة مسحوق ابيض لا يذوب في الماء ولا في حامض
نيتريك ويزوب في ماء النشادر وفي ملوَّب هيبوكبريت الصوديوم او سيانيد
الپوتاسيوم. اذا أُضي بصر ثم متى برد يحوّل الى شكل رمادي اللون فاسي مثل
القرن فسي فضة قربة . يغل في النور بالتدرج واذا حضرت مواد آتية يغل
بسرعة وقد ذكر حلة بالماء والزنك انما

يوديد الفضة فض ي — يُستحضر باضافة نترات الفضة الى يوديد
الپوتاسيوم. هو راسب اصفر لا يذوب في ماء النشادر الا قليلاً ويحوّل بالنور
عن لونه الاصفر الاصلي فيصير اسمر اولاً ثم اسود

بروميد الفضة فض ب — يُستحضر باضافة ملح من املاح الفضة الى
بروميد ما اذا استخضر على نور صناعي فهو ابيض وفي نور الشمس يصفر لا يذوب
في ماء النشادر الا قليلاً

كبريت الفضة { فض ك — هو موجود في الطبيعة ويُصنع باحما
فض
الفضة والكبريت معاً او باغاذ هيدروجين مكبرت في ملوَّب ملح من املاحها
وقد يوجد في الطبيعة مركباً مع الاتيمون والزرنيخ. ثقلة النوعي ٧٢

أكسيد الفضة الاول { فض ا — يُستحضر على هيئة مسحوق اسمر ثقيل
فض

باضافة پوتاسا هيدراتي او صودا هيدراتي الى ملوَّب ملح من املاحها . يذوب
في ماء النشادر ويزوب قليلاً في الماء اذا أُضي يغل الى اكسجين وفضة. اذا نُقع

في ماء النشادر بتولد مركب مجهول التركيب شديد التفرع جداً هي الفضة المتفرعة اذا كان رطبا بتفرع بالفرك واذا كان جافا يتفرع اذا ليس برشوة - قبل هو فض ٥٥ ن وقيل فض ٣ ن

نترات الفضة $\left\{ \begin{array}{l} ٢١ ن \\ ٢٢ ن \end{array} \right.$ - ١ - يُستحضر بتدوين فضة في حامض نيتريك

ثم يجفف حتى يتلور عند ما يبرد السيل فلذا كانت الفضة فيه يكون النترات قويا واذا استعملت فضة المعاملة بخالط النترات نترات النحاس ثم اذا اصير وصبا في قوالب اسطوانية يتكون المعروف بحجر جهم المستعمل عند المبحر احين لاجل الكي ١٠. اذا عُرِض على النور يغل لاسيا اذا حضرت مواد آلية فيسود ولذلك يستعمل في تركيب حجر لا يُعنى بسهولة واصبغ الشعر

كبريتات الفضة - يُستحضر باغلاء فضة في حامض كبريتيك
كربونات الفضة - يُستحضر بمزج مذوب نترات الفضة ومذوب كربونات الصودا. هو راسب ابيض لا يذوب في الماء ويسود ويغل بالفلين
ان بعض المواد الآلية مثل زيت الفرفرة وزيت القرنفل ومذوب سكر العنب اذا اضيفت الى مذوب ملح من املاح الفضة تریب الفضة المعدنية فقد استقيمت لاجل تقضيض الزجاج سخذ ماء النشادر ٣٠ منها ونترات الفضة المبلورة ٦٠ فحمه والكحول ٩٠ منها وماء مستظرا ٩٠ منها مذوب النترات ثم دمج المزيج واضف البو ١٥ فحمه سكر العنب ومذوب الكل في ١٢ درم ماء و ١٢ درم الكحول فاذا تریكت قطعة زجاج في هذا المزيج ثلاثة او اربعة ايام تكسي فضة

كرواشف الفضة (١) املاح الفضة القابلة الذوبان في بيضاء اذا كانت صرقا واذا عُرِضت على النور تسود

(٢) ملح من املاح الكلور يولد معها راسبا ابيض لا يذوب في حامض نيتريك و يذوب في ماء النشادر (تيمه .كلوريد الرصاص يذوب في ماء سخن وبذلك يمتاز عن كلوريد الفضة)

(٣) املاح فصفائية او زرنجينية تولد معها راسبا اصفر يذوب في النشادر وفي المحوامض

- (٤) املاح زرنخانية تولد معها راسباً احمر قرميدي اللون
 (٥) الهيدروجين المكثرت تولد معها راسباً اسود لا يذوب في هيدروكبريتات
 النشادر و يذوب في حامض نيتريك
 (٦) الفلويات الثابتة تولد معها راسب سمر في أكسيد الفضة اذا عُرِصت
 على نشادر تسود وتنفقع
 (٧) يوديد البوتاسيوم يرسب معها راسباً اصفر لا يذوب في ماء النشادر الا قليلاً
 و يذوب في هيدروكبريتات الصوديوم وفي سيانيد البوتاسيوم

الفصل العاشر

في المعادن من الرتبة الثانية اي ذوات الجوهريين

كلسيوم كلس

سبته كلس وزن جوهري ٤٠ وزن جوهري المادي ٤٠
 يُستحضر بصعوبة بحل كلوريد الكلسيوم بواسطة صوديوم و ذلك على حرارة
 عالية فيستخلص مزيج من الكلسيوم والزنك ثم يحق في بوظقة فحم الى درجة عالية
 صفائه - هو معدن فضي اللون سرع التأكسد ثقله النوعي ١٠٥٧٧٨ اذا
 عُرِض على الهواء يتحول الى كلس هيدراتي - هو ذو جوهريين اي يتركب
 مع جوهريين من مواد الرتبة الاولى كما تقدم فلنا كلس كل - كلس ب - كلس ي -
 كلس فل - ومع هيدروكل يتولد هيدرات الكلسيوم او كلس هيدراتي اي
 { كلس ومع اكسجين يتولد اصل يتركب مع غيره سي كلسيل - كلس ا .

بواسطة أكسيد الهيدروجين الثاني يتولد أكسيد الكلسيل كلس ا ا ومع الكلور
 يتولد كلوريد الكلسيل كلس كل - المعروف بكلوريد الكلس
 كلوريد الكلسيوم كلس كل - يُستحضر باضافة حامض هيدروكلوريك
 الى رخام ثم يصفى السيل و يصهر الباقي في بوظقة و يصب على بلاطة من الرخام

ومنى برد يُكسّر ويوضع في قنينة ضابطة يستعمل في الاعمال الكيميائية لاجل تجريد الغازات من الرطوبة ولازالة الماء من سائلات لا يذوب فيها واذا مزج مع جليد او ثلج يتولد مزيج مبرد (انظر صفحة ١٧ و ١٨)

كربونات الكلسيوم $\left\{ \begin{array}{l} \text{كرا} \\ \text{كلس} \end{array} \right.$ ٢١ هو كثير الوجود في الطبيعة على هيئة

اصدف بعض المحيوان وانواع الرخام والطباشير والحجارة الكلسية التي قد تآلف منها جبال وقد يتبلور على هيئة معين موروب كما في المعروف بحجر ايسلاند وله نحو ٦٥٠ هيئة معروفة عند علماء الحجارة والمعادن كلها اشكال المعين الموروب والحجر المسني اراكونيت هو كربونات الكلسيوم يتبلور على هيئة منشورات مستقيمة الاضلاع لا يذوب في ماء الا قليلاً جداً وان كان في الماء حامض كربونيك يذوب فيه كربونات الكلسيوم واذا اغلي الماء يرسب

اكسيد الكلسيوم او كلس . كلس ا — يُستحضر باحماء الكربونات الى درجة الحمرة فيطرد الحامض الكربونيك وينتج الاكسيد . اذا كان في الكربونات سليكا يتولد سليكات الكلس واذا كان كثيراً يفسده لانه لا يروى بالماء

صفاته — الكلس الصنف ابيض لا يصهر يذوب في الظلام قليلاً . اذا اصابه ماء يزيد جرمًا وينترب مع الماء ويقول الى مسحوق ابيض ناعم هو الكلس الهيدراتي وتظهر من هذا التركيب حرارة شديدة . يذوب في الماء البارد أكثر من الماء الساخن فان ليتر ماء على ٦٠ ف يذوب منه ١١ قهقهة وعلى ٢١٢ ف يذوب ٧ قهقات — يُستحضر ماء الكلس باضافة ماء الى كلس هيدراتي وتركه حتى يصفى . اذا غُرِض على الهواء يكتسي قشرة رقيقة هو كربونات الكلس الذي يتولد من تركيب الحامض الكربونيك في الهواء مع الكلس اللام في الماء — اذا دُورب في الماء سكر يذوب جانباً كثيراً من الكلس ثم اذا اضيف اليه الكحول يرسب راسب مركب من الكلس والسكر . اذا مزج الكلس مع الحامض الساسيك اي ومل او كوارتز يتولد طيف البنيان والكلس الذي فيه دلفان اي سليكات الالومينوم يتصلب تحت الماء . جميع الاتربة الغضبية لا تخلو من الكلس وقد تصلح بعض الاتربة غير الغضبية باضافة كلس اليها

فصفات الكليسيوم المتعادل (ف) ٢ كلس ١٠٠ - هو قاعدة عظام الحيوان ذي الفار مزوجاً مع الكربونات ومواد آتية - يُستحضر بإضافة صفات ما قلوي ونشادر الى كلوريد الكليسيوم فيجمع الراسب ويُجفف

فصفات الكليسيوم المحض (ف) ٢ كلس ١٠٠ + ٤ ماء - يُستحضر بتذويب صفات الصوديوم في ماء ثم يُضاف الى المذوّب مذوّب كلوريد الكليسيوم

فصفات الكليسيوم المضاعف الحامض (ف) ٢ كلس ١٠٠ - يُستحضر بإضافة حامض كبريتيك الى الفصفات المتعادل ثم يُضاف اليها ماء فهو بذوّب انصفات المحض ويترك كبريتات الكليسيوم الذي قد تولد بين الحامض الكبريتيك والكليسيوم

كبريتات الكليسيوم - يُستحضر بإحماء الكبريتات مع فحم قصيد الكليسيوم - يُستحضر بامرار بخار الفسفور على كلس محو الى الحمرة في انبوبة من المخزف الصفي

كبريتات الكليسيوم الهيدراتي او المحض او السليينيت (ك) ٢ كلس ١٠٠ + ٢ ماء - هو موجود بكثرة في الطبيعة وبعض الاحيان على هيئة بلورات . اذا أُحمي بخسر ماء التبلور ثم اذا اصابه ماء يتركب معه ايضاً ويتصلب فيصلح لاصطاع قوالب وهو كثير الاستعمال لذلك في الصناعات . اذا ترشح عنه ماء البنايع بذوّب منه قليلاً فيصير الماء قاسياً ولا يصلح للغسل لانه يفسد الصابون واذا أُضيف الى مكلسو مذوّب غراء ثقيل يتكوّن طين السنكو واذا مُزج مع الشب الابيض وغراء السمك ومواد ملونة يتكوّن مقلد الرخام ذي الالوان المختلفة . وكثيراً ما يُستعمل المحض المسحق مخصباً للاعشاب ولاصلاح التربة

فلوريد الكليسيوم - كلس قل - هو كثير الوجود في الطبيعة على هيئة بلورات مختلفة الالوان في معادن الرصاص . يستعمل لاجل استخراج الحامض الهيدروفلوريك (انظر صفحة ١٠٢)

كلوريد الكلس او المحقو المبيض - يُستحضر بعرض كلس هيدراتي مبلول قليلاً على غاز الكلور فيمتص الكلور ويتولد مسحوق ابيض يص رطوبة من الهواء وينفج رائحة الكلور . بذوّب في نحو ١٠ اجزاء ماء وما يبقى غير ذائب فهو

الكلس الهيدراتي الذي لم يتركب مع الكلور فالامر ظاهر ان مسحوق التبييض التجاري يختلف جودة بالنسبة الى الكلور الذي فيه ولاجل التبييض يؤتفع الاثنته في مذوبه ثم تلقى في حامض كبريتيك مخفف فيتولد كبريتات الكلس وبفلت الكلور وهو يستعمل ايضا لاجل اصلاح الروائح الرديئة والابخرة المرضية المعديّة

لاجل استعمال كمية الكلور في هذا المسحوق يُخَمَّن بواسطة ملح من املاح اكسيد الحديد الاول لان الكلور يحل بعض الماء فيتتركب اكسجينه مع الحديد ويحول الى الاكسيد الثاني وهذه كيفية العمل

خذ من كبريتات الحديد ٧٨×١٦ قهقه وذوبه في ١٦ درم ماء وهذا المقدار يلزم لاجل تاكسده ١٠ قهحات كلور — خذ من كلوريد الكلس الذي تحت الفحص ٥٠ قهقه واضف اليه قليل ماء فاتر ثم اجعله في وعاء قياس القلويات كما تقدم (صحيحة ٢٢) واملي الوعاء ماء وامزج الكل مزجا جيدا ثم اضف هذا السيلال شيئا فشيئا الى ملوّب كبريتات الحديد حتى يتحول الى الاكسيد الاعلى وذلك يُعرَف من عدم توليد راسبا ازرق مع فرّوسيانيد الهوتاسيوم فلا بد من وجود ١٠ قهحات كلور في مقدار السيلال الذي نفذ فلنغرض انه نفذ منه ٧٢ حسب المقياس فاذا $١٠ : ٧٢ :: ١٠٠ : ١٣٢٨٩$ في الخمسين اي في المسحوق تحت الفحص ٢٧٢٨ من الكلور في المئة

كواشف مركبات الكلسيوم — (١) تُرَسَّب بواسطة القلويات الكربونية اذ يتولد كربونات الكلسيوم يذوب اذا أُغْدِث في السيلال حامض كربونيك ثم يرسب ايضا بعد الغليان

(٢) كبريتات قابل الذوبان او حامض كبريتيك برسمها ولكن لكون كبريتات الكلسيوم قابل الذوبان في ٥٠٠ جزء ماء لا يظهر الراسب اذا كان قليلا ويظهر باضافة الكحول الى السيلال ويميز عن الراسب المولد بهذه الواسطة مع املاح الباريتا والسنترونتيا بان هذه الاخيرة لا تذوب في حامض نيتريك

(٣) الحامض الاكساليك يولد معها راسبا ابيض لا يذوب في الماء ولا في حامض خليك ولا في ملوّب هيدر وكلورات النشاير و يذوب في حامض نيتريك

او حامض هيدروكلوريك

- (٤) حامض هيدروفلوسليك لا ياتر في مذوب املاح كلسيوم
 (٥) كلوريد الكلسيوم يذوب في الكحول ويتراثة كذلك
 (٦) بالسبكتروسكوب يرى خط اخضر بين D و H وخط برطقالي اقرب
 الى موقع احمر الطيف الشمسي من خط الصوديوم الاصفر المذكور سابقا وخط
 بنفسجي بقرب G بين G و H
 (٧) كلوريد السترونيوم او كلوريد الكلسيوم اذا ذُوب في الكحول يكسب
 لهبة لونا احمر او بنفسجيا اما املاح الباريتا فلونا اخضر ضعيفا

باريوم با

مجته با وزنة الجوهري ١٢٧ وزن جوهري المادي ١٢٧
 الباريوم موحود في الطبيعة على هيئة كبريتات الباريتا المعروف بالبحر النفل
 ويُستخرج بالبطارية الككفائية على طريقة استحضار الكلسيوم وايضا باحما باريتا
 في انبوبة حديد وانعاذ بخار اليوتاسيوم عايم ثم يضاف اليوزبيق فيتولد ملغم ثم
 يطهر الزبيق بالاحمام

صفاته — هو معدن فضي اللون ايض قابل التطرق يصهر دون درجة
 المحيرة يهل الماء ويتأكسد بالتدرج في الهواء ثقله النوعي ٤ او ٥

كلوريد الباريوم با كل — يُستخرج بتذويب الكربونات الطبيعي في
 حامض هيدروكلوريك ثم يرفع السبال ويصفى حتى تتكون قشرة على سطحه ثم
 يُترك حتى يبرد فيتبلور الكلوريد على هيئة صفائح شفافة فيها جوهرا مام
 كبريت الباريوم با ك — يُستخرج بمرج الكبريتات الطبيعي المسحق وثلاث
 وزنه فحماسا مسحوقا فيضغط في بوظقة خزفية ويحمى الى درجة المحيرة ساعة فاكثر ثم
 يُغلى في ماء فيذيب الكبريت وعد التغليف يتبلور على هيئة صفائح رقيقة

أكسيد الباريوم الاول با ا — يُستخرج باحما نترات الباريتا في وعاء صيني
 كبير حتى يكف صعود البخار الاحمر فيبقى الباريتا على هيئة كتلة اسفنجية قابلة
 الاصهار بحرارة عالية — اذا اصابه ماء يتحد به بشراهة وتظهر حرارة كثيرة
 فنحول الباريتا الى باريتا هيدراتي

باريتا هيدراتي با ١١١ او با ١١١ } — يُستحضر محل ملوَّب الكلوريد

الثقل الخنف بواسطة صودا كاي فتي يرد السيل بيلور الباريثا الهيدراتي ثم يتحول الى مسحوق ابيض له شراطة زائدة للحامض الكربونيك. يذوب في ٢٠ جزءا من الماء البارد وجزئين من الماء الخنف وملوَّب كثير الاستعمال كاشفاً. هو قلوي نظراً الى فعله في ورق اللطوس وائل شيء من الحامض الكربونيك يعكسه

أكسيد الباريوم الثاني با ١١ — يُستحضر بانفاذ مجرى من الأكسجين على باريثا محمى الى الحمرة في انبوبة صينية — هو رمادي اللون يكون هيدرانياً مع الماء

نترات الباريثا ن ا ١١ با ١١ } — يُستحضر مضافة حامض نيتريك الى الكربونات

الطبيعي

كبريتات الباريثا — الحجر الثقيل كبا ١٤ — هو موجود في الطبيعة وبعض الاحيان على هيئة بلورات جميلة جداً ثقلة النوعي بين ٤٤٤ و ٤٤٨ — هو كثير الاستعمال في صناعة الدهان لاصطناع ادهان بيضاء

كربونات الباريثا — هو موجود في الطبيعة على هيئة الحجر المسقى وتربت ويُستحضر صناعياً بارساوه من الكلوريد او النترات بواسطة كربونات قلوي او بواسطة امونيا — هو مسحوق ابيض ثقيل فلما يذوب في الماء

تنبيه — جميع املاح الباريثا القابلة الذوبان سامة

كواشفة — (١) املاح الباريوم يرسبها كربونات الامونيا فتمتاز بذلك عن الاملاح القلوية والمخضية غير املاح الكلسيوم

(٢) حامض كبريتيك مخفف كثيراً او كبريتات ما قابل الذوبان يرسبها فتمتاز بذلك عن املاح الكلسيوم

(٣) املاح السترونتيوم تشاركها في الخصائص المذكورة وتمتاز عنها بان الحامض الهيدروفلوسيليك وملوَّب كربونات الهوتاسيوم خفياً يرسبان املاح الباريوم لا املاح السترونتيوم وكلوريد السترونتيوم يذوب في الكحول صرف وكلوريد الباريوم لا يذوب فيه

(٤) بالسبكروسكوب يتأثر مركبات الباريوم بخطوط خضريين D و F
آخرها موافق F

سترونتيوم ست

سبعة ست وزنة الجوهري ٨٧٥ وزن جوهري المادي ٨٧٥
هو موجود في الطبيعة على هيئة أكسيد في بعض الحجارة ويُستخرج على طريقة
استحصار الباريوم

صفاته — هو معدن أبيض ثقل يتأكسد في الهواء ويحل الماء على الحرارة
الاعتدالية ثقله النوعي ٢٥٤

كلوريد السترونتيوم — ست كل — يتبلور على هيئة ابر او مسدسات
قابلة للتذويب في جزئين من الماء البارد وفي الكحول وإذا أشعلت تكسب اللهب
لوناً قرمزياً

أكسيد السترونتيوم الاول ست ا — يُستخرج على النترات بواسطة الاحماء —
يشبه الباريثا في أكثر خصائصه

أكسيد السترونتيوم الثاني ست ا — يُستخرج بإضافة أكسيد الهيدروجين
التالي الى الأكسيد الاول او على طريقة استحصار أكسيد الباريوم التالي

نترات السترونتيوم $\left\{ \begin{array}{l} ٢ \\ ست \end{array} \right.$ — يتبلور على هيئة ذرات ثنائي زوايا غير

هيدراتية قابلة للتذويب في ٥ اجزاء ماء بارد — أكثر استعماله عند صناعات الشهب
لاكساب النيران لوناً احمر

تركيب نار احمر — نترات السترونتيوم ٨٠٠ قنعة جافاً — كبريت ٢٢٥
قنعة كلورات البوتاسا ٢٠٠ قنعة. مباب ٥٠ قنعة

تركيب نار اخضر. نترات الباريثا الجاف ٤٥٠ قنعة كبريت ١٥٠ قنعة
كلورات البوتاسا ١٠٠ قنعة مباب ٢٥ قنعة —

يُحقن ملح الباريثا او السترونتيا والكبريت والهاب وتُزج مزجاً تاماً ثم يُحقن

كلورات الهوتاسا حشاً ويضاف الى سائر الاجزاء بدون عرك كبير
تتبعه مركب النار الاحمر قد يشتعل من تلقاء نفسه
كواشفه - قد تقدم ما يكفي من جهة التمييز بين مركباته ومركبات الباريوم
— اما بالسبكترومسكوب فيرى خط برطقالي بقرب D الى جهة الاحمر
وخطان احمران بقرب O وخط ازرق بين F و G

مغنيسيوم م

سبعة م وزن جوهره ٢٤ وزن جوهره المادي ٢٤
هو كثير الوجود في الطبيعة على هيئة سليكات المغنيسيا في الحجر المعروف بحجر
الصابون والطلق وفي ماء البحر مركباً مع الكلور واليود والبروم
استحضاره - امزج كلوريد المغنيسيوم ٦ اجزاء وصوديوم على هيئة قطع
صغار جزواً واحداً وفلوريد الكلسيوم جزواً واحداً وكلوريد اليوتاسيوم جزواً
واحداً - ألقي المزيج في بوظقة محماة الى درجة الحمرة وغطها حالاً. متى اصير
المزيج حركه ثم متى برد اكسر البوظقة فترى المغنيسيوم على هيئة كرات
صفائه - هو معدن ابيض فضي ثقله النوعي ١٧٤٢ يصهر عند درجة الحمرة
وينصعد مثل الزنك. لا يتأكسد في هواء جاف ويتأكسد في هواء رطب. لا يفعل
فيه الماء البارد ويتأكسد في الماء الساخن - يشتعل في الهواء بنور شديد وايضاً في
الكلور وبخار اليود والبروم والكبريت. يذوب في المحامض ويغلت هيدروجينا
كلوريد المغنيسيوم. م كل م - اذا ذُرب مغنيسيا او كربوناته في حامض
هيدروكلوريك يتولد كلوريد المغنيسيوم وماء واذا جُف هذا السائل فلا يمكن
طرده كل الماء بالحرارة بل اذا زيدت بخل الماء فتولد حامض هيدروكلوريك
واكسيد المغنيسيوم فيطرد الاول ويبقى الثاني واذا حضر ملح النشادر او كلوريد
اليوتاسيوم يتولد ملح مزدوج يمكن جعله غير هيدراتي. فاقسم مقداراً من المحامض
الهيدروكلوريك قسمين وشبع القسم الواحد مغنيسيا والاخر امونيا او كربونات
الامونيا ثم امزجها وجف المحاصل واحم الباقي الى الحمرة في بوظقة صينية غير
ضابطة الغطاء فينصعد كلوريد الامونيوم ويبقى كلوريد المغنيسيوم مصهوراً
فليصب على بلاطة نظيفة ومتى برد فليوضع في قنينة وتسد سداً محكماً

فصفات الاموبيوم والمغيسيوم — اذا اُضيف اموبيوم او كربونات الى ملح من املاح المغنيسيا ثم اُضيف اليها صفات ما قابل التلويب وجُفِّف السيل يتبلور هذا الملح وهو جزء من بعض حصا المائة

كواشف المغنيسيا (١) مع القلويات الكاوية يولد راساً ابيض جلاتيني لا يذوب في زيادة الكاشف ويلدوب في مذوّب ملح الشادر
(٢) كربونات البوتاسا او كربونات الصودا يربيب املاحه وكربونات الشادر في البرد لا يربيبها

(٣) الاملاح النصفائية القابلة للتلويب اذا اُضيف اليها اموبيا قليل تولد مع املاح المغنيسيا راساً ابيض بلوري هو فصفات المغنيسيا والاموبيوم

زنك وهو التوتيا زن

سبته زن وزنه الجوهري ٢٢٢٧٥ وزن جوهره المادي ٢٢٢٧٥

الزنك موجود في الطبيعة على هيئة الكبريت والكربونات والسليكات ويُستخلص بالاكتر من الكربونات. يحترق اولاً لاجل طرد الماء والحمض الكربويك ثم يضاف اليه قطع غم او كوك يحترق الى درجة الحمرة في انابيب محار فيطير الحمض الكربويك وينصد الزنك يجمع في قوالب ممنوع دخول الهواء اليها وغالبا يصعد معه قليل من الزرنيخ

صفاته — هو معدن لامع ازرق يتأكسد في الهواء بلوري اذا انحاول كسره ينصف على الحرارة الاعتيادية وعند ٣٠٠° ف او ٣٠٠° ف يلين فيطرق صفائح ولا يخسر هذه الخاصية اذا برد بعد احماؤه وعلى ٤٠٠° ف — ٢٠٤° ف من يحمق بسهولة وعلى ٦٧٣° ف — ٤١١° ف يصره وعلى درجة الحمرة يتصدأ اذا كان ذلك في الهواء يتحل بهور لامع ازرق يتولد الاكسيد. يذوب بسهولة في الحوامض ويستعمل لاجل جمع الميڤروحين ثقلة النوعي بين ٦٢٨ و ٧٢٢ حمل موضع النصة واللاتين والزنموث والانتيمون والتصدير والكدموم والزبق والرصاص اذا اُضيف الى مذوّب هذه المعادن. يذوب في مذوّب هيدرات الهوتاسيوم او الصوديوم او الشادر السمن ويقلت هيدروجين

كلوريد الزنك زن كل ٢ — يُستحضر بإحماء زنك في كلور فيمترق وبغول الى الكلوريد . وايضاً باستطارة برادة زنك مع لي كلوريد الزئبق او بتلويب زنك في حامض هيدروكلوريك ثم يرشح ويغطف ويصهر الباقي ويصب على بلاطة رخام ومضى برد يكسر ويوضع في قنينات تُسد سدًا محكمًا لان الكلوريد ذو شراة للماء فيصعد من الهواء ويذوب فيو وقد سمي قديمًا زبدة النوتيا . اذا اضيف اليو ماء تصعد الحرارة فوق ٢١٢°ف-١٠٠°س . يفسد الانسجة الحيوانية فيستعمل في الجراحة للكي . يذوب في الكحول واذا أحي هذا الملوّب يزال الماء من الكحول فيتولد اثيلين ك ٤٢ او اثير ك ١٠٥ هكذا



يولد ملحًا مزدوجًا مع كلوريد الامونيوم او كلوريد اليوتاسيوم . اما الاول فيُستحضر بتلويب جوهر زنك في ما يكمي من الحامض الهيدروكلوريك ثم يضاف اليو جوهر من كلوريد الامونيوم اي ملح النشادر وهو كلهر الاستعمال للاعانة على مبيض المعادن بالتصديرا وإحماء الخاص والمحدد

بروميد الزنك — زن ب ٢ — يُستحضر على طريقة استحضار كلوريدو وبشبة في صفاته

يوديد الزنك زن ي ٢ — يستحضر بحق برادة الزنك ويود تحت ماء — هو جامد ابيض قابل للتلويب وتبلور على هيئة ابر . هو ذو طعم قابض كربه — قال بعضهم هو للاستعمال الطبي خور من يوديد الرصاص

كبريت الزنك زن ك — هو موجود في الطبيعة ويسمي بلندا . يذوب في الحوامض فيولد هيدروجينًا مكبريًا

اكسيد الزنك الاول زن ا — يُستحضر بإحماء الزنك حتى يصعد عنه بخار ثم يشعل البخار ويجمع غازه في غرفات حيث يجمع الاكسيد وقد سمي سابقًا زهر التوتيا وصوف الملاسة

صفاته - هو مسحوق ابيض لا طعم له اذا أُلحى بصفر ثم يبيض ابيضاً اذا برد.
الماء يذوب منه $\frac{1}{100}$ جزء والمذوب يغير لون اللغوس . يستعمل في صناعة
الدهان عوضاً عن كبريتات الرصاص

هيدرات الزنك زن ٢٢٥ - اذا ذُوب ملح من املاح الزنك وأضيف
الى المذوب مذوب آخر قلوي يرسب راسب يجمع على مرشحة ويُغسل ويُجفف
فهو الزنك الهيدراتي. اذا أُلحى بخسر جوهراً ماء مادياً ويقول الى الاكسيد غير
الهيدراتي. هو قاعدة قوية واذا اصاب قاعدة اخرى قوية يجمها محل هيدروجين
فيولد زنكات كانه حامض. مثال ذلك

زن ٢٢٥ + ٢(پ ١٥) - ٢(١٥٥) + زن پ ٢٢٥
هيدرات الزنك هيدرات الهوتاسيوم ماء زنكات الهوتاسيوم
كبريتات الزنك (كا ٢ زن) ٢ - يُنخفض بتلويب الزنك في حامض
كبريتيك مخفف وهو الباقي بعد استحصار الهيدروجين . او باحماء الكبريت
الطبيعي فيمض اكسيمياً ويقول الى كبريتات الاكسيد الاول ثم يغسل بماء فيلويب
الكبريتات فترشح ويحفظ فينبولور على هيئة بلورات تشبه كبريتات المغنيسيوم في
الظاهر

صفاته - هو ذو طعم قاض يذوب في $\frac{1}{2}$ جزء ماء يتركب مع كبريتات
الهوتاسيوم او كبريتات الامونيوم فيولد ملحاً مزدجاً. اذا أُلحى كثيراً يبل ويبنى
الاكسيد . يستعمل في الطب حقناً وقايضاً

كبريتات الزنك زن ٢٢٥ - هو موجود في الطبيعة ويسمى كلاميتاً
كبريتات املاح الزنك - (١) لا تُرسب بواسطة الهيدروجين المكثرت
الا اذا كان حامضها من المحامض المخففة مثل الحامض الحليكي وحينئذ يرسب
راسب ابيض هو كبريتات الزنك

(٢) كبريتات الامونيوم يولد راسباً ابيض هو كبريتات الزنك قابل التذويب
في حامض هيدروكلوريك مخفف

(٣) پوتاسا كلور او صودا كلور يولد راسباً ابيض هو هيدرات الزنك يذوب
في زيادة الكاشف والامونيا كذلك

(٤) كربونات البوتاسا او كربونات الصودا يولد راسباً ايض هو كربونات الزنك لا يذوب في زيادة الماشف

(٥) كربونات الامونيوم يولد راسباً ايض هو كربونات الزنك . يذوب في زيادة الكاشف

(٦) فروسيانيد البوتاسيوم يولد راسباً ايض

ككيميوم كد

سبعة كد وزن جوهري ١١٢ وزن جوهري المادي ١١٢

هو موجود في الطبيعة ممزوجاً مع معدن الزنك لا سيما في زنك سليسيا وعند احماء الزنك لاجل استخلاصه من اتره يصعد الكيميوم اولاً لانه يتصعد بحرارة دون اللازمة لتصعيد الزنك

صفاته — هو معدن ابيض شبيه بالقصدير قابل السحب والطرق ثقله النوعي ٨٢٧ . يهتر دون ٥٠٠ ف - ٣٦٠ س قلما يماكد في الهواء واذا اُحي ككبراً يشعل . يتأثر قليلاً بالحامض الهيدركلوريك الخفف او الكبريتيك الخفف في البرد ويلوب في الحامض النيتريك

كلوريد الكيميوم كد كل ٢ - هو سهل الذوبان جداً في الماء ينلور على هيئة منشورات ذرات اربعة اضلاع

بروميدي الكيميوم كد ب ٢ - يودي الكيميوم كد ي ٢
كبريت الكيميوم كد ك - يُستخر بافلاز هيدروجين مكبرت في ملوب
الكبريتات او النترات او الكلوريد - لونه اصفر بلوراته صغار لا يميز الا بالمكروسكوب . يستعمل للتلوين وقد يوجد في الطبيعة

اكسيد الكيميوم كد ا - يُستخر باحماء الكربونات او النترات . لونه اسمر يمس حامضاً كربونيكاً من الهواء فيبيض . مع حامض كبريتيك سخن يولد كبريتات الكيميوم ومع حامض نيتريك يولد نترات الكيميوم وهكذا مع حوامض آخر
وهيئة املاح هيئة املاح الزنك والمغنيسيوم

كواشفه — اذا خوبت املاح الكيميوم واضيف الى الملوب هيدروجين مكبرت او كبريت الامونيوم يولد راسب اصفر هو كبريت الكيميوم يذوب

في المحامض الهيدروكلوريك

(٢) القلويات النكوية الثابتة تولد معها راسباً ايضاً هو الاكسيد الهيدراتي . ولا يذوب في زيادة الكاشف

(٣) الامونيا يولد معها راسباً ايضاً كما تخدم غيراته بلوب في زيادة الكاشف

النحاس نح

سجنة نح وزنه المجهري ٦٣ وزن جوهري المادي ٦٣

النحاس موجود في الطبيعة صرفاً وعلى هيئة كبريت النحاس والحديد وعلى هيئة الكربونات في البحر الاخضر المسمى ملاخيت وعلى هيئة الاكسيد الاحمر . يُستخلص من معدنه باحمائه فيتحول كبريت الحديد الى اكسيد . وبقي كبريت النحاس ثم يُحمى الكل مع حامض سليك اي رمل قوي فيترك مع الحديد ويصهر ويجري عن كبريت النحاس المشار اليه ثم يمزج مع مواد كرونية ويحمى الى الاصهار فتنطرد عنه المواد التي تغلظ . النحاس الصرف لاجل الاعمال الكيميائية يُمنفصر بحل أكسيد بواسطة امرار مجرى من الهيدروجين عليه وهو محمى في انبوبة

صفاته — هو معدن احمر قابل انطرق والسحب ثقله النوعي ٨٩٨٥ موصل جيد للحرارة وللتيار الكهربائي لا يتغير في الهواء الجاف وفي الهواء الرطب يكنسي كسوة خضراء في كربونات النحاس . اذا أُحمى الى الحمرة في الهواء يكنسي كسوة سوداء في اكسيد النحاس . قلما يتاثر بالمحامض الهيدروكلوريك المخفف او الكبريتيك الخفيف . المحامض النتريك بنوية ويصعد عنه اكسيد النتروجين الثاني ويتولد نترات النحاس . مع المحامض الكبريتيك الساخن يتولد كبريتات النحاس

كلوريد النحاس الاول نح ٢ كل ٢ — يُمنفصر بنذوب نحاس في حامض نيترو هيدروكلوريك فيه حامض نيتريك قليل جداً ثم يضاف ماء الى اللزوب فيرسب الكلوريد الاول على هيئة مسحوق ايضاً بلوري وايضاً بنذوب اكسيد النحاس في حامض هيدروكلوريك سخن ثم يبرد بثلج الكلوريد على هيئة ذوات اربعة اضلاع وايضاً باحماء الكلوريد الثاني فيخسر جوهراً من كلور و يتحول الى الكلوريد الاول

صفاته — هو مسحوق ايضاً يذوب في الماء قليلاً و يذوب بسهولة في محامض

الهيدروكلوريك وفي ماء النشادر . يُحضَّر في الهواء بامتصاص أكسجين فيتحول الى
أكسيلوريد النحاس Cu_2O كل ٢

كلوريد النحاس الثاني $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2$ كل ٢ — يُحضَّر بفعل الكلور بالنحاس وايضاً
بتدوير أكسيد اول في حامض هيدروكلوريك

صفاته — يذوب في الماء وفي الكحول — اذا ذُرب في الماء ثم تجف بالحرارة
وترك حتى يبرد يتبلور على هيئة ابر مخضرة مزرقة اللون عابرها كل ٢ + ٢ ماء
ومذوبة الانكولي يشعل بلهب اخضر

نحت كبريت النحاس Cu_2S ك — هو موجود في الطبيعة على هيئة بلورات
حسنة من الرتبة الاولى مسودة لينة تذوب في لبيب شمع ثقلها النوعي ٥.٢٠ و يُسحق
صنعاً باحراق نحاس مع كبريت

اول كبريت النحاس Cu_2S ك — يُفصل بانماذ هيدروجين مكثرت في مذوب
ملح نحاسي فيرسب على هيئة مادة سوداء غصص أكسجيناً من الهواء فتتحول الى
كبريتات النحاس واذا أُجبت غُسر جوهراً من كبريتها فتتحول الى نحت كبريتو
نحت أكسيد النحاس او الأكسيد الاحمر Cu_2O — هو موجود في الطبيعة
بعض الاحيان على هيئة قطع غير منتظمة وبعض الاحيان على هيئة بلورات حمراء
قياسية ذوات ثمانية اضلاع ويُسحق باحراق كبريتات النحاس ١٠٠ جزء وكبرونات
الصوديوم الجاف ٢٨ جزءا وورادة النحاس ٢٥ جزءا ويظهر ايضاً باضافة سكر
العنب الى مذوب كبريتات النحاس اذا أُضيف الى المزيج سيال اليوناسيوم ثم أُحي
الى الغليان

صفاته — اذا أُحي منقطعاً عن الهواء لا يتغير واذا أُحي في الهواء يتحول الى
الأكسيد الاول وبالحامض الهيدروكلوريك يتحول الى الكلوريد الاول وبالحامض
الهيكريك يتحول الى النترات الاعلى . الامونيا يذوبه بدون تغير لونه واذا عُرض
على الهواء زرق بامتصاص أكسجيناً . يستعمل في الصانع لاجل تلوين الزجاج لونا احمر
أكسيد النحاس الاول Cu_2O ح ا او أكسيد الاسود — يُسحق باحراق نحاس في
الهواء او باحماذ نترات الى الحمرة

صفاته — هو مسحوق اسود يحترق الاحماء الى درجة عالية بدون صهر ولا

تغير . يذوب في المحوامض ويولد معها املاحاً شكلها شبيه بشكل املاح المغنيسيا
أكسيد النحاس الهيدراتي (نخ ٢٠٥) يستحضر بارسابو من مذوب كلوريد
او كبريتات بواسطة قاعدة قلوية فيغسل الراسب ويحذف في الهواء . لونه ازرق .
يذوب في الامونيا ولون المذوب ازرق

اعلى كبريتات النحاس (كا ٢٠٥ نخ) — هو الشب الازرق يستحضر بذبوب
الأكسيد في الحامض الكبريتيك او بتاكسد تحت كبريتو كما تقدم ويغسل فيحذف
السيال فينبلور الكبريتات على هيئة بلورات كبيرة زرقة عيارها (كا ٢٠٥ نخ) ٢٠
٥٠ +

صفاته — لا يذوب في الكحول ويذوب في الماء واذا اُثمي الى ٣١٢ ف —
١٠٠ م بخسر اربعة جواهر من ماء تبلور ولا يطرده الخامس حتى يجمي الى نحو
٥٠٠ ف فيصور غير هيدراتي واذا زبدت الحرارة تحول الى الأكسيد — اما غير
الهيدراتي فمحمق ايض مثل الدقيق واقل ما يمكن من الماء بعبد اللون الازرق
فهو كاشف عن حضور الماء . اذا اضيف الى مذوب امونيا يراسب راسب يذوب
في زيادة الامونيا فيحدث سيال ازرق واذا اضيف اليه الكحول يراسب راسب
جميل ازرق سي كبريتات النحاس النشاردي عيارته (كا ٢٠٥ نخ) ٢٠٥ (ن ٢٠٥)
٢٠ +

نترات النحاس نخ } ان ٢٠٥ — يستحضر بذبوب النحاس في حامض
ان ٢٠٥
نيتريك ثم يحذف السيال ويترك لكي يبرد . بلوراته زرق باثلة سهلة الذوبان كاوية
سريعة الانحلال فاذا اجلت بلوراته والتفت في رق القصدير تغل ويحترق القصدير
من سرعة تركيبه مع الحامض النيتريك

كربونات النحاس — اذا اضيف مذوب كربونات الصوديوم الى مذوب
كبريتات النحاس يتولد كربونات النحاس عيارته نخ ٢٠٥ ا ٤ وهو على تركيب
الكربونات الطبيعي الاخضر المشار اليه سابقاً المسمى ملاخيت وهو موجود بكثرة
في سيبيريا حيث يستخرج منه نحاس بمقادير جزيلة ويوجد في الطبيعة ايضاً
كربونات النحاس الازرق ويسمى فسفايت والتمشة الخضراء اتي تتكون على سطح

نحاس في الهواء هو كرومات الهيدراتي
 زرنجيت النحاس اي اخضر شيل - يُستحضر باضافة مذوب كبريتات النحاس
 الى زرنجيت اليوتاسا فيرسم راسب اخضر لا يدوب في الماء
 امزجة من نحاس ومعدن اخر - نحاس اصفر مركب من نحاس ٦٦ جزيا
 وزنك ٢٤ جزيا وبواسطة تغيير كمية النحاس بالنسبة الى الزنك تتولد امزجة
 مختلفة تُسجل في بعض الصائع. اما معدن المدافع النحاسية فهركب من نحاس ٩٠
 جزيا وقصدير ١٠ اجزاء ومعدن الاجراس تزداد في كمية القصدير. اما البرونز
 فنحاس ٦٦ جزيا وزنك ٦ اجزاء وقصدير جزوان ونحاس القدماء الاصفر مزيج
 من النحاس الاحمر والقصدير
 كواشف املاح النحاس (١) اذا اغمس في ملوِّها قطعة حديد مصفولة
 تكسي كسوة حمراء في نحاس
 (٢) الهيدروجين المكثرت بولدها راسباً اسود لا يدوب في كبريت فلوحي ولا
 يظهر اذا حضر سمياد اليوتاسيوم
 املاح الاكسيد النحاسي يميز عن املاح الاكسيد
 (١) الاملاح النحاسية تولد مع يوتاسا راسباً اصفر لا يدوب في زيادة الكاشف
 واملاح الاكسيد تولد مع اليوتاسا راسباً ازرق يسود اذا اُلقي على شرط اضافة
 يوتاسا كافٍ لاجل حل كل الملح النحاسي
 (٢) الامونيا بولد مع النوعين راسباً يدوب في زيادة الكاشف اما مع النحاسية
 فلألون لثة في الاول ويترك اذا عُرِض على الهواء اما مع املاح الاكسيد فلون
 ازرق جميل
 تنبيه. جميع املاح النحاس سامة وترباها الزلال

الزرنج زني

سميته زني وزنة الجوهري ٢٠٠ وزن جوهري المادي ٢٠٠
 الزرنج موجود في الطبيعة صرفاً على كميات قليلة بين كبريتات واكثر وجوده
 على هيئة الكبريت المعروف بالزنجفر في اسبانيا واوستراليا وكليفرنيا وبيرو

والمكسيك وجاپان والصين. يجمع الكبريت في انبيق حديد مع قطع حديد او
كلس فينصعد الزيت ويجمع في قابله او غرقه بارده ثم يصفى بواسطة جلد ثم
يوضع في قنينات حديد او كاوتشوك وكثيرا ما يخاطه قصدير او رصاص ويستدل
على ذلك بعدم نظافته سطحه اذا انهر في قبة غير ملائمة منه واذا طرح على سطح
ملس تكون كراته مستطيلة ذوات اذانب ولجل الحصول عليه صرفا لمؤوب
في حامض نيتريك ويترك ٢٤ ساعة فيتولد نترات الزئبق ثم تضاف اليه معادن
اخر فيبعد معها الحامض وما انفرد من الزئبق فهو خالص

صفاته — هو معدن لامع سيال على حرارة الهواء الاعيادية ويجمد عند -
٤٠°ف ويغلي عند ٦٦٢°ف - ٣٥°س ويحول الى بخار على الحرارة الاعيادية
ثقله النوعي سيالا عند ٦٠°ف - ١٣٥٩ وجامدا ١٤٤٠ وبخارا ٦٩٦٦

الزئبق الصرف لا يلتصق بزجاج ولا بالخزف الصيني ويلتصق بها اذا خاطه
رصاص او معدن آخر. يتأكسد في الهواء بالتدرج وبسرعة التاكسد اذا اُحيى
فيعول الى مسحوق احمر بلوري هو اكسيد الاعلى واذا زادت الحرارة يخل
هذا الاكسيد الى اكسجين وبخار الزئبق ويتأكسد بسرعة في الاوزون ولو كان
باردا. اذا ذُوب في حامض نيتريك يولد تحت نترات الزئبق واذا كان
الحامض مخففا وزائد المقدار يتولد النترات الاعلى واذا اُضيف اليه حامض
كبريتيك مخفف قليل المقدار يتولد تحت كبريتات الزئبق او زائد المقدار فالكبريتات
الاعلى. بخاره ومركباته تدخل الاجسام بالانصصاص فالفعلة فيها كثيرا ما يصيبهم
ارتخاف وارتفاع العضلات يعرف بالفلج الزئبقي

كلوريد الزئبق الاعلى او الثنائي زئ كل ٢ — هو المعروف بالسليمانه
ويستحضر بفعل الكلور بالزئبق كما يتصح من احماؤه في ملحقة وادخاله في غاز
الكلور فيشعل ويتولد الكلوريد الاعلى او بنذوب اكسيد الاحمر في حامض
هيدروكلوريك سخن فينبولر هذا المركب عند ما يبرد السيل او باستقطار مزيج
من ملح الطعام وكبريتات اكسيد الزئبق الاحمر في قنية كبيرة كروية الشكل على
حمام رملي فينصعد الكلوريد الاعلى ويجمع على جوانب اعلى القنية
صفاته — هو ابيض بلوري يصهر عند ٩°ف - ٣٦٥°س ويغلي وينصعد

إذا زادت الحرارة. يذوب في ١٦ جزءاً ماء بارداً و ٢ أجزاء ماء سخن على ٢١٢° ف
 و يذوب بسهولة في الكحول واثير . إذا أُضيف مَلُوبَة الى ماء النشادر يتولد
 راسب ابيض هو اميدوكلوريد الزئبق عبارة زي ٢ هـ ٤ ن ٢ كل ٢ و يعرف
 بالراسب الابيض وإذا أُضيف ماء النشادر الى مذوق يتولد راسب ابيض عبارة
 ٣ (زي كل ٢) زي ٥ هـ ٤ ن ٢ بعد مَرَكَبًا من بي كلوريد و اميد الزئبق. الزلال
 يولد معه راسباً غير قابل الذوبان فهو اذاً تِراقة و لسبب توليده مادة غير قابلة
 الذوبان مع مواد آتية يصلح لتخفظ تلك المواد من الفساد

كلوريد الزئبق الاول زي ٢ كل اي كولمل — يُستحضر باضافة مذوب
 نترات تحت اكسيد الزئبق الى مذوب كلوريد الصوديوم مقداره زائد عما يلزم
 لحل النترات فيربسب الكولمل على هيئة مسحوق ابيض لا يذوب في الماء و يُستحضر
 ايضاً بمحق الكلوريد الثاني مع زيت و ابصاراً باستفطار تحت كبريتات الزئبق
 وكلوريد الصوديوم

صفاته — هو مسحوق ابيض ثقيل لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في
 اثير يتصعد بجمرة دون درجة الحمرة . الحامض النيتريك بحوله الى مزيج من
 الي كلوريد والنترات الاعلى و الحامض الهيدروكلوريك بحوله الى الي كلوريد
 اذا أُحي مع كلوريد فلوي يتحول الى الي كلوريد وذلك يحدث ايضاً على الحرارة
 الاعتيادية اذا حضرت مواد آتية وحوامض فلا يجب ان يُعطى مع كلوريد فلوي
 لتلا يتحول في المعلة الى الي كلوريد. مع ماء الكلس يتحول الى مادة سوداء كانت
 تُستعمل كثيراً في الجراحة لاجل علاج بعض الفروج وكذلك مع ماء الامونيا .
 كولمل الصبادة احياناً بمخالطة الي كلوريد فيكون استعماله خطراً و يكشف
 ذلك باغلاثه في ماء ثم يرشح ويضاف اليه مَلُوبَة يوتاسا كا و اذا حضر الي كلوريد
 يتولد راسب اصفر هو الاكسيد

اول بروميد الزئبق زي ٢ ب ٢ — يُستحضر كالكلوريد الاول وبشبهه في
 بعض صفاته

ثاني بروميد الزئبق زي ٢ ب ٢ — يُستحضر كالبي كلوريد وبشبهه في بعض
 صفاته

اول يوديد الزئبق زي ٢ ي ٢ - يُستحضر باضافة يوديد اليوتاسيوم الى
نترات تحت أكسيد الزئبق او سحق ٢٠٠ جزء زئبق مع ١٢٧ جزءا من اليود
تحت الكحول

صفاته - هو اصفر مخضر لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في اثير
في يوديد الزئبق زي ي ٢ - يُستحضر باضافة مذوب يوديد اليوتاسيوم الى الكلوريد
الاول فيربس راسب اصفر في الاول ثم يجرى وايضا سحق ٢٠٠ جزء من الزئبق
مع ٢٥٤ جزءا من اليود تحت الكحول ويدوم سحق حتى لا يرى شيء من الزئبق
بواسطة عدسة

صفاته - هو مسحوق احمر قرمزي اذا اُضيف بفضة الى درجة عالية يصفر واذا
لمسه جسم صلب يجرى في الحال

تحت كبريت الزئبق زي ٢ ك - هو مركب اسود اللون غير ثابت يتولد
بارساب بواسطة هيدروجين مكثرت ومذوب ملح زئبق

كبريت الزئبق زي ٢ ك - يُستحضر باحماة الزئبق والكبريت معا وهو
موجود في الطبيعة ويُعرف بالزنجفر . ثقل الطبيعي النوعي ٨.١ وثقل الصني
النوعي ٧.٦٥ وقد يُصنع منه نوع اشده حمرة واحمل لونا من الزنجفر يُعرف
بالفرمليون يصع سحق ٢٠٠ جزء من الزئبق و ١١٤ من الكبريت و ٤٠٠ من
الماء و ٧٥ من اليوتاسا فهو اولاً اسود ثم يجرى

تحت أكسيد الزئبق زي ٢ ا - هو مسحوق مسود يُستحضر بارسابه من تحت
نترات الزئبق بواسطة بوتاسا . هو غير ثابت ويحل الى زئبق والاكسيد الاول
ويستحضر ايضا بنقع كولم في ملوب بوتاسا

أكسيد الزئبق زي ا - لهذا الاكسيد هيتان الاكسيد الاصفر والاكسيد
الاحمر . اما الاصفر فيُستحضر بارساب ملح زئبق بواسطة قاعدة قابلة للتذويب
مثال ذلك اضافة ملوب بوتاسا بزيادة الى ملوب الي كلوريد فالراسب
الحاصل غير هيدراتي فيجمع على مرشحة ويصفى . اما الاحمر فيُستحضر بوضع الزئبق
في قنبلة ذات عنق طويل واغاثه عدة اسابيع الى درجة ٦٠٠ ف - ٢١٥٠ من
فيتولد الاكسيد الاحمر وهو المعروف بالراسب الاحمر ويُستحضر ايضا باحماة

التحت نيترات او النترات. حزمة واحدة منه يذوب في ٢٠٠٠٠ او ٢٠٠٠٠ جزء ماء وفعل هذا الماء بالتموس فعل قلوي
املاح امونيو زيقية - اذا ترك الأكسيد الاصفر في قبة مع امونيا يتركبان بدون تعبير ظاهر في الأكسيد ويصير المركب قاعدة قوية يتركب مع الحوامض فينولد املاح سميت املاح امونيو زيقية وعبارة القاعدة (زي ا) $\text{NH}_4\text{Zi} + \text{H}^+$ (١٥) لا تذوب في الماء ولا في اثير ولا في امونيا وتمص حامضاً كربونيكاً من الهواء بشرافته

تحت نيترات الزينك (ن ٢١) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ - هو نيترات تحت أكسيد ويتولد بترك زينك في مقدار زائد من الحامض البترك البارد المخفض فترسب بلورات جميلة على هيئة مشورات من رتبة المعين الموروب

اعلى نيترات الزينك او نيترات أكسيد الزينك $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (ان ا م) زي - يُختصر بدويب زينك في مقدار زائد من الحامض البترك المنخفض ثم يجفف السبال في الخلاه تحت قابلة على مفرغة الهواء فوق كلس او حامض كبريتيك كبريتات تحت أكسيد الزينك (كام زي م) ا م - يُختصر بحق الكبريتات الاعلى اسبه كبريتات الأكسيد مع زينك وايضاً باضافة حامض كبريتيك الى ملوَّب تحت نيترات فيرسب على هيئة مسحوق ابيض بلوري

اعلى كبريتات الزينك او كبريتات الأكسيد الاحمر (كام زي م) ا م - يُختصر باضافة مقدار زائد من الحامض الكبريتيك المنخفض الى زينك فيرسب الملح على هيئة مسحوق او على هيئة ابر صغار الماء بجملة فيبقى مركب اصفر غير قابل للتذويب يعرف بالتركيب المعدني هو $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (زي ا) كام

كواشف مركبات الزينك - (١) الهيدروجين المكثرت يرسبها على هيئة راسب اسود لا يذوب في كبريتات الامونوم ولا في حامض نيتريك سخن

(٢) اذا اغمس في ملوَّبها قطعة نحاس مصقولة تكسي كسوة بيضاء في ملغم زينك ونحاس واذا اغميت تعود الى اصلها واذا جُمع البخار الصاعد عنها يظهر الزينك نفسه ويظهر الزينك ايضاً باحماض المركب في ابوية كشف مع قليل كربونات الصودا الجاف

تتماز املاح الأكسيد من املاح التخت أكسيد هكذا

(١) املاح التخت أكسيد تولد مع الفلويات الكاوية ومع الامونيا راسباً اسود
هو تخت أكسيد الزئبق الذي يغل سريعا الى زيتى والأكسيد الاول. اما املاح
الأكسيد تولد مع الفلويات راسباً اصفر ثابت على الحرارة الاعتيادية

(٢) كل كلوريد قابل التذويب والحماض الهيدروكلوريك يولد مع املاح
التخت أكسيد راسباً ابيض هو اول كلوريد الزئبق ولا يؤثر في املاح الأكسيد

(٣) كل يوديد قابل التذويب يولد مع املاح التخت أكسيد راسباً اصفر
محصراً هو اليوديد الاول ومع املاح الأكسيد راسباً احمر يطفالياً يذوب في زيادة
الملح الزئبقي وفي زيادة الكاشف

مزيج الزئبق ومعدن آخر يسمى ملغماً وملغم الزئبق والتصدير هو المستعمل
في اصطناع المرايا على نسبة ٤ اجزاء قصدير وجزء من الزئبق . الزئبق يذوب
الذهب والتصدير والرصاص والفضة بدون ان يخرسباً لثوب والفضة للديد قليلة
ولذلك يحتفظ في اوعية حديد

سيريوم سي

سيمي سي وزن جوهري ٩٢

هو موجود في الطبيعة في الحجر المعروف بالسيرييت أكثر وجوده في اسوج
يُعرف له سكوي أكسيد وأكسيد اصفر وقد استخلص المعدن من كوريديه
بواسطة صوديوم

لثانوم لن

سيمي لن وزن جوهري ٩٢.٨

هو ايضاً موجود في السيرييت طبعاً. يُستخلص مثل السيريوم أكسيد محروق
مصفر اللون. املاحه لا لون لها متلورة برسبها كبرتات البوتاسا

ديد ميموم د

سيمي د وزن جوهري ٩٦

هو موجود في الطبيعة في السهريت ايضاً. أكسيدُه مسحوق امير يذوب في
الحوامض ويولد املاحاً ملورية حمراء برسبها هوناسا كاري على هيئة أكسيد هيدراتي
ازرق بنفسجي

يتريوم يت

سبعة يت وزن جوهره ٦٤٤٣٠
يُستخلص من ترمة نادرة الوجود سميت بتريا نسبة الى بلدة في اسوج وفي
مزيج من أكسيد التريوم والاريوم والتريوم

اريوم ار

سبعة ار وزن جوهره مجهول

ترييوم ت

سبعة ت وزن جوهره مجهول

الفصل الحادي عشر

في المعادن من الرتبة الثالثة اي ذوات ثلاثة جواهر

هذه الرتبة فيها ثلاثة معادن الذهب والفضة والاليوم

الذهب ذ

سبعة ذ وزنه المجوهرى ١٩٦٤٥ وزن جوهرى المادى ربما ٢٩٢

الذهب موجود في الطبيعة صرفاً على هيئة كعوب وقطع ذوات ثمانية اضلاع
وعلى هيئة قطع غير منتظمة مختلفة الوزن مختلطة مع كوارتز او أكسيد الحديد
او مركباً مع فضة او پلاتين او روديوم او نحاس او اتيجون وهو موجود على هيئة
تبر في رمال بعض الانهر ولجل استخلاصه يُسحق معدنه ويضاف اليه زيت
فينولد ملغم من الزئبق والفضة والذهب ثم يجمع فيطرد الزئبق ويبقى مزيج من

الذهب والنفضة ثم يُمَجَّى مع كلوريد الصوديوم ومحمق المنخرف فتتحول النفضة الى كلوريد وتُسَفَرَد كما تقدم في ذكر النفضة . ولأجل تحمية الذهب بذبوب في حامض نيترو هيدروكلوريك ويضاف الى المذبوب مذوب اول كبريتات الحديد وقليل حامض هيدروكلوريك فيرسب الذهب الصرف على هيئة محمق اسمر

صفائة - هو معدن اصفر او محمر واذا ترقق حتى ينفذ فيه البور يكون مخضراً . قبل التطرق أكثر من سائر المعادن فقد ترقق حتى انتهى سمكه الى من قيراط وقبل السحب ايضاً فيصنع شريطاً دقيقاً جداً . ثقله النوعي ١٩٥٠ . يَصْبَر عند ٣٠١٦ ف يذوب في حامض نيترو هيدروكلوريك والحمض السليتيك يَأْثَرُ فيه ولا يَتَأْثَرُ من سائر المحامض ولا بالماء ولا الهواء هما كانت الحرارة . اذا كان صرفاً يشبه الرصاص في اللبونة لذلك يُزَجَّج بالنفضة او الفاس لكي تزيد صلابته وذهب المعاملة في الغالب ذهب ٢٢ قيراطاً اي مزوج معه قيراطاً نحاسي اما قيمة الذهب فهو ١٥ مرة قيمة النفضة ويرسب على سطوح معدنية بتذويب سيانيد او أكسيد في مذوب سيانيد اليوتاسيوم ثم حل المركب بواسطة بطارية كلفائية كما تقدم (صفحة ٢٣٦)

كلوريد الذهب الاول ذكر - يُخَضَّرُ باحماة الكلوريد الثالث الآتي ذكره الى ٢٢٠ ف فيخضر جوهري من كلورو ويحول الى الكلوريد الاول - هو اصفر اللون لا يذوب في الماء واذا زادت الحرارة عما ذكر فحل الكلوريد ويبقى الذهب

كلوريد الذهب الثالث ذكر - يُخَضَّرُ بتذويب الذهب في حامض نيترو هيدروكلوريك وتخفيف السيل بواسطة حمام مائي فيوقف العمل حالما تظهر بلورات في السيل البارد فيرسب الكلوريد على هيئة ابر مركبة من الكلوريد والحمض الهيدروكلوريك فتصغى قليلاً لأجل طرد الهيدروجين فيبقى الكلوريد الثالث على هيئة جامد اصفر يصب الماء سريعاً و يذوب فيه

وهو يذوب ايضاً في الكحول واثير واذا اُضيف اثير الى مذوب في الماء يعود الماء الى لونه الاصلي وبتلون الاثيراي هو اسهل ذوباناً في الاثير ماهو في الماء . البور يحل فيرسب الذهب على جواب الوعاء الذي هو فيه ويحل ايضاً

بإصلاح أكسيد الحديد الأول والحمض الأكساليك فيرصب الذهب وإذا اغل
بواسطة القصدير يرسب ينفجى كاسيوس وهو مركب من ذهب وقصدير وكبجين
وإذا أصاب الجلد يغسل ويلون الجلد لوناً ينفجياً

إذا أضيف أمونيا إلى مذوب في ماء بتولد راسب متفرق فيو كلور
وهيدروجين ونيتروجين وكبجين وذهب وإذا ترك قليلاً مع أمونيا ينحسر كلوره
وتريد قابليته للتفرق

إذا مزج كلوريد الذهب الثالث وني كربونات البوتاسا أو الصودا بزيادة
وأغلي فيو نحاس بعد تنظيفه بنحاس نيتريك محفف يكسب كسوة ذهبية تامة

بروميد الذهب الثالث ذ م - يستحضر بتلويب ذهب صرف في حامض
نيترو هيدروبروميك

يوديد الذهب الأول ذي - يستحضر بمخل ذهب بواسطة ملح يودي .
لا يعرف له يوديد غير الأول

مسكوي أكسيد الذهب ذ م ا م - يستحضر بإضافة قلوي هيدراتي إلى
مذوب الكلوريد فلا يرسب راسب حتى يغلي المزيج ثم يشع حامضاً خليفاً فيرصب
راسب هو مسكوي أكسيد الذهب. إذا ذُوب في حامض هيدروكلوريك بتولد
كلوريد الذهب وإذا ذُوب في حامض هيدروبروميك بتولد بروميد الذهب
وهو يتربك مع قلوبات هيدراتية فيحق له أن يحسب حامضاً كما يرى في ذهبات
الپوتاسا (ذ م ا م) إذا نفع في أمونيا بتولد ذهب متفرق

أكسيد الذهب الأول ذ م ا - بتولد بإضافة قلوي مثل پوتاسا إلى الكلوريد
الأول . هو مسحوق ينفجى اللون مخضر لا يذوب في الماء وله مركب مع الحمض
المهيو وكبريتوس والصوديوم يستعمل في صنعة الناكويريت لاجل اثبات الصور
مسكوي كبريت الذهب ذ م كم واول كبريت الذهب ذ م ك - إذا أنزل
هيدروجين مكثرت في مذوب الكلوريد الأعلى بارداً بتولد راسب اسمر مصفر
هو مسكوي كبريت الذهب وإذا كان مخففاً إلى درجة الغليان بتولد الكبريت
كواشفه (١) الكلوريد الأعلى بمص ماء من الهواء يذوب فيو ومذوبة

اصفر اللون وإذا أضيف اليو ابيض يتلون الاثير ويهود الماء إلى اصلو

(٣) املاح الذهب لا ترسب بقلويات كربونية. اما كرومات الامونيا فيترسب على هيئة الذهب المنفرغ

(٤) املاح البوتاسيوم والصوديوم لا ترسبها

(٥) كبريتات اكسيد الحديد الاول يترسب من الكلوريد لا سيما اذا اضيف الى المنسوب حامض هيدروكلوريك قليل فيترسب الذهب على هيئة مسحوق امبر

(٦) املاح اليود القابلة للذوبان ترسب املاح الذهب

(٧) كلوريد القصدير الاول يترسب راسباً واذا كان مع الكلوريد الاول قليل من الكلي يتولد راسب بنفسجي جميل كما تقدم

فناديوم ف

سبعة ف وزن جوهري ٦٨٥ وزن جوهري المادي ٦٨٥

هو موجود في الطبيعة بين بعض المعادن الحديدية على هيئة فنادات الرصاص - هو ابيض ذو لمعة معدنية اصهاره عسرجاً لا يتأكسد في الهواء ولا في الماء ولا يفعل فيه حامض كبريتيك ولا هيدروكلوريك ولا هيدروفلوريك . يذوب في حامض نيترو هيدروكلوريك والمنسوب ازرق اللون اذا اغلي في حامض كبريتيك او في سكر او الكحول يتولد سائل ازرق وبذلك يمتاز من املاح الكروم التي بالواسطة المذكورة تولد سائلاً اخضر . فنادات الامونيا مع صبغة العنص يولد سائلاً شديد السواد ولا يحترق سواداً بالحامض ولا بالقلويات ولا بالكلور فلور ووجد الفناديوم بالكفاية لاصطنع منه حبر اجود من جميع الاحبار السود المعروفة اكسيد الفناديوم الاول ف ا - يتخضر باحماض فناديك مع فحم - هو اسود اللون موصل الكهرباء وعسر الاصهار

اكسيد الفناديوم الثاني ف ا م يتخضر باحماض ١٠ اجزاء الاكسيد الاول مع ١٢ جزءاً من الحامض الفناديك في وعاء ملآن حامض كربونيك . هو مسحوق اسود يغول بالحرارة الى حامض فناديك

حامض فناديك ف ا م يتخلص من فنادات الرصاص الطبيعي

كلوريد انتقاديوم الثاني — يُستحضر بنقع قناديوم في حامض هيدروكلوريك
وانفاذ مجرى هيدروجين مكثرت فيه فيرسب مسحوق اسمر
كلوريد انتقاديوم الثالث — هو سيال اصفر يُستحضر بامرار كلور على مزيج
الانتقاديوم والقصم
يُعرف له ايضا كبريت ثانٍ وثالث

ثاليوم ثا

سبته ثا وزن جوهره ٢٠٤ وزن جوهره المادي ٢٠٤
كُشف في سنة ١٨٦١ في البواقي بعد توليد الحامض الكبريتيك من
كبريت الحديد الطبيعي في جبال المارغ من جرمانيا وكان اكتشافه بسبب خط
اخضر ظهر في السكندروسكوب بقرب ثا من خطوط فراونهوفر ولذلك سمي
ثاليوم من $\Theta\alpha\lambda\lambda\acute{o}\varsigma$ اي اخضر

صفاته — هو معدن ثقيل يشبه الرصاص في لظاهه يصهر تحت درجة المحيرة
ثقله النوعي ١١.٢٩ يذوب في حامض كبريتيك وهيدروكلوريك ونيريك واملاحه
سامة متراكمة

أكسيد الثاليوم — هو قاعدة قوية تولد املاحا مع الحوامض
حامض ثاليك — هو جامد يذوب في الماء ويجمع من مذوبه على هيئة بلورات
كبريت الثاليوم — يتولد بارساخ من مذوب ملح من املاحه بواسطة
هيدروكربيت الامونيوم على هيئة مسحوق اسمر

الفصل الثاني عشر

في المعادن من الرتبة الرابعة اي ذوات اربعة جواهر
ان في هذه الرتبة عشرة معادن وهي الومينوم كلسيوم منغنيس حديد كروم
كوبلت نكل رصاص پلاتين پلاديوم

الومينوم ال

سبته ال وزن جوهره ١٢٤٥ وزن جوهره المادي مجهول

هو كبير الوجود في الطبيعة على هيئة أكسيد وسليكات أكسيد ويتخضر
بوضع كلوريد الألومينوم في انبوبة وأمرار هيدروجين عليه ثم يدخل الى الانبوبة
صوديوم ويحرق الكل حتى يصهر الألومينوم فيُشَلَّ لاجل تنقيته من كلوريد الصوديوم

صفاته - هو معدن ابيض فضي ثقله النوعي ٢.٦ قابل التطرق والسحب
لا يأكسد بالهواء ولا بالماء ولو أُحرق فيقوم مقام الفضة في اشياء كثيرة غير ان
صعوبة استخلاصه تحل قيمته مضاعفة قيمة الفضة - يذوب في حامض
هيدروكلوريك بارد وفي حامض كبريتيك سخن وحامض نيتريك سخن. لا يتألم
مع الزئبق والمزج منه والنفاس يلم عند درجة الحمرة مثل الحديد

كلوريد الألومينوم Al_2Cl_3 كل - يتخضر بمزج الومينا جاف وهاب وتكليس
المزج في بوظقة مغطاة ثم يوضع في انبوبة صينية ويصق في كور الى الحمرة وينفذ
فيومحرق من غاز الكلور فيتولد أكسيد الكريون وكلوريد الألومينوم الذي يصعد
ويجمع في طرف الانبوبة البارد

صفاته - هو بلوري اصفر ذو شراعة زايدة للماء سهل الذوبان واذا ذاب
لا يُستخلص ايضاً من مذوب ولا فائدة له الا في استحضار الومينوم
فلوريد الألومينوم Al_2F_6 فل - بل أكسيد الألومينوم بحامض هيدروفلوريك
ويجفف في انبوبة بلماسجين داخل اسطوانة خزف وينفذ عليه محرق هيدروجين
لاجل حمل بخار فلوريد الألومينوم الذي يصعد عند درجة اليافض فتجمع بلورات
جميلة في طرف الانبوبة البارد

صفاته - لا يذوب في الماء واغوى المحامض لا تعمل و

أكسيد الألومينوم Al_2O_3 - هو موحد في الطبيعة على هيئة لمورات جميلة
وحجارة كريمة فالسنداج الوميا صرف او ملون بأكسيد ما والصبر الومينا ملون
ازرق والياقوت الاحمر والاصفر والجاد. الوميا ملون احمر ومو من جهة كثرة
الوجود يضيء في السليكا يُستخلص تنكليس الومينا هيدراتي اي احاطه الى درجة
اليافض. هو مسحوق ابيض لا يذوب في اكثر المحامض الا قليلاً ولا يصهر الا
بالهوي الاكسيد هيدروجيني

الومينا هيدراتي $\text{Al}(\text{OH})_3$ - يُستحضر بأرساؤه من مذوب الشب الأبيض بواسطة أمونيا فيجمع الراسب على مرشحة ويغسل ويجفف صفاته - يتربك مع المحامض فيولد املاح الومينوم ويتربك مع الفلويات فيولد معها املاحاً فهو قاعدة مع المحامض الثقيلة وحامض مع القواعد القوية وهو موجود في الطبيعة في بعض الحجارة

كربنت الالومينوم Al_2O_3 كم - يُستحضر بامرار بخار كربنت الكريون على الومينا محمى الى درجة المحدة فيتولد مادة زجاجية تفل حالاً بالماء الى الومينا وهيدروحين مكبريت

كبريتات الالومينا $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (كا م) + ١٨ (١٥) - يُستحضر بالشباع هيدرات الالومينا حامضاً كبريتيكاً ثم يجفف او باحماه دلغان مع حامض كبريتيك

كبريتات الالومينوم واليرتاسا او الشب الأبيض $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (كا م) + ١٨ (١٥) - ان في ايطاليا وهكاريما جرسني حجر الشب فيه جوهرة ماذيان من كبريتات الپوتاسيوم وكذا من كبريتات الالومينوم وخمسة جواهر مادية من هيدرات الالومينوم واذا اُحي هذا الحجر يتغير وضع جواهره واذا وُضع عليه ماء بعد تكتليسو يلوب منه الشب الصرف ويتبلور على هيئة كعوب وهي المعروفة في التجارة بالشب الروماني الأبيض

وُستحضر الشب أيضاً بفعل حامض كبريتيك بالدلغان الذي هو مزيج من سليكات الالومينوم وسليكات الحديد فيرسم السايكا ويتولد كبريتات الالومينوم وكبريتات الحديد في حالة الذوبان ثم يضاف الى المنقوب كبريتات الپوتاسيوم فعند التبلور يفرد الشب عن كبريتات الحديد لانه يتبلور قبله والشب المستحضر على هذه الكيفية فيه قليل حديد يتلون به ويلوراته ذوات ثمانية اضلاع ولذلك فضل عليه الشب المكعب ابي الروماني

٤ صفاته - كبريتات الالومينوم والپوتاسيوم ذو طعم قابض يجمع اللتوس يلوب في ١٨ جزءاً من الماء على ٦٠ ف - ٥٥٥°س وفي وزنه من الماء على ٢١٢ ف - ١٠٠°س واذا تكس بجسر ماء تبلوره وبصره مصحوقاً ابيض ويعرف بالشب

لحروق. يستعمل في المجراحة كأوباً

في بعض انواع الشب يكون الصودا عوضاً عن البوتاسا وهو شت سوداوي او امونيا فهو شت نشادري اما الشب المحديدي ففيه حديد عوضاً عن الالومينوم وفي الشب الكروي الكروم عوضاً عن الالومينوم فهذا الاملاح جميعها متشابهة من جهة كميات جواهرها كما يرى من هذا الجدول

شب بوتاسي	١٢١	٢ (كا م)	+ پ ا	كا م	+ ٢٤	١٥
شب سوداوي	:	:	+	ص ا	:	:
شب نشادري	:	:	+	ن ه	:	:
حديدي	٢١	:	+	پ ا	:	:
كروي	٢١	:	+	:	:	:

شب البوتاسا ابيض و شب الصودا و شب النشادر كذلك اما شب الحديد فينفسجي او احمر و شب الكروم بنفسي غامق

الشب كثير الاستعمال في صنعة الصبغ وصنعة الدباغة فاذا اُغمست اقمشة في مذوق ثم في صباغ ما يصير الشب واسطة لاتحاد اللون وانتفاش فيبعث عليه اللون - اذا اضيف شب الى مادة حيوانية او نباتية ملونة ثم اُرسب بواسطة قلوي برُسب معه المادة الملونة فتصنع بذلك انواع من الازدهان المختلفة لالوان تُعرف باللاك فاللون الجميل المسمى كريميت هو لأك مصنوع حسبما تقدم من الدودي

ان جانباً كبيراً من صفور الزينة الاولى اي الصفور غير المصّلة مثل الكرايت والفرغرون هو الوميا واذا انخل يتادي الاجيال تتكون منه مادة لينة تراهية في الدلفان الذي هو سليكات الالومينوم الهيدراتي فاذا كانت صرفاً هو الكاولين المستعمل في اصطناع الخزف الصيني واذا مزج معه سليكات الحديد فهو طين الخزف الفخاري واذا كان خالياً من الحديد ومن كربونات الكلس فهو الطين الناري اي الذي يصنع منه قرميد وبواطق تحمّل درجة عالية من الحرارة واذا خالطة كربونات الكلس يُعرف بالمارل فتصلح به بعض الاثرمة عبر الخسبة واذا كانت ذا مسام فهو تراب القصار وبعض انواع الاثرمة الملونة المستعملة

- للدمان حمراً وصفرًا في دلفان ملون بأكسيد الحديد.
- كواشفة (١) املاح اللامينوم اذا وُضع عليها نترات الكوبلت وأُحميت بالبورى تلون الذهب لوناً أزرق
- (٢) الامونيا والقلويات الشاذة ترسبها والراسب يذوب في مذوّب بوتاسا كاي او صودا كاي والحرارة تعين على تذويبها
- (٣) الهيدروجين المكثرت لا يرسبها
- (٤) كربونات الامونيا وكل كربونات قلوي تُرسب راسباً لا يذوب في زيادة
- الكاشف

فصل في عمل الزجاج والخزف

الزجاج مركب يصنع صهر مزج من سليكات البوتاسا والصودا والكلس والمغنيسيا والالومينا والواضع على حرارة عالية مستديمة مدة والاجزاء الممزوجة تختلف حسب شكل الزجاج او الخزف المطلوب. اذا أُصهر سليكا مع بوتاسا او صودا ينتج زجاج سهل الاصهار ولكنه لا يحمل فعل الماء ولا المحامض واذا أُصهر سليكا مع كلس او مغنيسيا او بارينا او الومينا ينتج شيء اشبه بالخزف الصفي لا يذوب ولا يصهر الا بجملة عالية فلا يصلح سليكات من نوع واحد لاصطناع الزجاج بل انما يمزج انواعه على مقادير مناسبة بمجمل على المطلوب

ان كل زجاج جيد قابل للتدوير قليلاً فاذا سحق ووضّع على قرطاس الكركم مبللاً يظهر فعلاً قلوياً وترى الزجاج القدم في شبابيك البيوت يحل شعاع النور نوعاً من قبل عدم استواء سطحه وذلك من ذوبان بعضه على مرور السنين وفعل الماء فيه

اشهر انواع الزجاج هي (١) الزجاج الابيض الاعتيادي المصنوعة منه اقذاح وزجاج الشبابيك والمرايا الاعتيادية فهو سليكات البوتاسا او صودا مع سليكات الكلس. اما المصنوع من سليكات 'ليوتاسا' والكلس فشفاف صلب عسر الاصهار كبير يستعمل في المعاملات الكيميائية وماء زجاج يوهبها التبرير مع

اضافة قليل من سليكات الالومينا واذا وُضِع الصودا عوضاً عن البوتاسا يكون الزجاج اقل شفافة واسهل اصهاراً ومنه المعروف بالزجاج الاكيلي والاتي والشاكي ومن قل الصودا اللون المزرقي للخصر وذلك لا يرى اذا استعمل البوتاسا

(٢) اما الزجاج الاخضر الذي تُصنع منه قنبيات لا يعبرونها فهو مركب من قلوي وسليكا وكلس والومينا ولاجل اصطناعه يُصهر معاً رماد ورمل وملح وثقل الكلس بعد اروائه وما بقي منه في المصابين بعد عمل الصابون ولونه يتوقف بالاكتر على حضور اكسيد الحديد والمنغنيس

(٣) زجاج صواني - سمي صوانياً لان السليكا لا جلاو استخضر سابقاً بمحق الصوان وهو مركب من سليكات البوتاسا وسليكات اكسيد الرصاص وفائدة اكسيد الرصاص تسهيل صهره ولكنه يفسد لاجل بعض المعاملات الكيميائية . تُصنع منه عدسات آلات معونة النظر ومنشورات واودات زينة وتُرَيَات وجواهر كاذبة ملونة باكسيد المعادن

تلوين الزجاج هو باضافة قليل من بعض الاكسيدات اليه في حالة الصهر فنذوب فيه ولا تغير شفافته فاللون الازرق من قبل اكسيد الكروميت والبنفسجي من قبل اكسيد المنغنيس والاخضر من قبل اكسيد النحاس والاسمر والاحمر من قبل اكسيد الحديد والياقوتي والنوردي من قبل اكسيد الذهب
الامال - اذا اضيف الى الزجاج اكسيد القصدير يصير مظلماً ايض شيئاً بالمخزف الصيني فهو المعروف بالامال كما يرى في مَوْن الساعات

اذا برد الزجاج سريعاً يكثر سهوله كما يرى بصهره وقطره الى ماء بارد فنحدث قطع تعرف بقطرات روبرت تخلف ضرباً خفيفاً واذا انكسر اقل شيء من ذنبها تتسحق كلها في اليد ولاجل دفع ذلك عن الآلات الزجاجية تُبرد بالتدرج في افران حامية اما المخزف فمصنوع من طين هو سليكات الالومينا يتقلص عند حفافه اذا كان صرفاً فلا يصلح لعمل المخزف بدون اضافة سليكا اليه اما المخزف الصيني فمصنوع من سليكات الالومينا الابيض النقي المعروف

بالكاولين وسليكا معدّ بتكليس الصوان وقليل من الكلس

جلوسينوم اوكلوسينوم ج

سبعة ج وزن جوهره ١٤
يسمى ايضاً برلوم ويُختصر على طريق استحصار الومينوم وبشبهه في صفاته
الظاهرة . ثقله النوعي ٣.١
أكسيد الكلوسينوم او برلاج ٢ ا م - هو موجود في الطبيعة في الزمرد
الرياني والسليقي وبقي انواعه . املاحه حلو المذاق ومن ذلك نسبة المعدن
اي من γLu حلو

منغنيس من

سبعة من وزن جوهره ٥٧ وزن جوهره المادي مجهول
هو كثر الوجود في الطبيعة على هيئة الأكسيد ومما اثار في رماد النبات اما
المعدن فيختصر بتكليس الكربونات في وعاء مكشوف فيضول الى مسحوق اسمر
فيخرج معه غم ويضاف اليه نحو ١/٢ وزنه بورق غير هيدراتي ثم تملأه بوظقة فحمًا منخوفاً
وتغمر في الفحم بؤرة يوضع فيها المزيج المشار اليه ويغطى بفحم وبغطاء البوظقة
فيحصى الكل في كور الى درجة الحمرة ثم الى اعلى درجة ممكنة نحو ساعة وعدد
ذلك يخرج ومن بردت البوظقة تكسر فيكون فيها زر من المنغنيس المعدني
صفاته - هو معدن محمر مثل البزموت قصف قابل الانسحاق ثقله النوعي
٨.١٣ مسحوقه يبل الماء على ١٠٠ م ويتأكسد بسهولة في هواء رطب فيجب
حفظه تحت نفل

كلوريد المنغنيس الثاني من كل م - بعد استحصار الكلور بواسطة أكسيد
المنغنيس وحامض هيدروكلوريك يبقى سيال مسود هو مزيج من كلوريد المنغنيس
وكلوريد الحديد فيرثج ويخفف ويحصى الى الحمرة في وعاء من الخزف ويحرك دائماً
فيطير كلوريد الحديد او يتحول بالماء الباقي الى مسكوي أكسيد لا يقبل الذوبان

وكلوريد المنغنيس لا يتغير فيذوب اذا اضيف الى مزيج مائه ثم يشرح ويخفف فينبولور الكلوريد على هيئة صفائح وردية اللون. يذوب في الماء وفي الكحول ويحل بالاحماء في الماء الى الحمرة

مسكوي كلوريد المنغنيس من م كل م - يستحضر بتذويب مسكوي اكسيد المنغنيس في حامض هيدروكلوريك مخفف بارد فينولد سيال احمر هو مذوب مسكوي كلوريد المنغنيس - بالحرارة يصعد عنه كلور فينتول الى الكلوريد كلوريد المنغنيس الرابع من ك ع - اذا اضيف حامض هيدروكلوريك الى اكسيد المنغنيس الثاني يتولد الكلوريد الرابع ولكنه لا يشت بل يتحول الى كلور وكلوريد المنغنيس الثاني

اكسيد المنغنيس من ا - يستحضر بامرار هيدروحين جاف على الاكسيد الثاني محمى قليلاً في ابوية - هو قاعدة ويولد مع المحامض املاحاً وردية اللون احياناً فاذا اضيف الى مذوبها قلوي يرسب الاكسيد الهيدراتي الالبيض ثم يتأكسد درجة اخرى فيسمر

مسكوي اكسيد المنغنيس من ا م - هو موجود في الطبيعة وبض الاحيان على هيئة بلورات جميلة ويستحضر باحماء النترات قليلاً. هو قاعدة ضعيفة املاحه غير متغيرة غير ان كبريتاته يتركب مع كبريتات قلوي فينولد ملح شبيه بالشب سمي شياً منغنيسياً

اكسيد المنغنيس الثاني من ا م - هو موجود في الطبيعة بكثرة لونه اسود لا يذوب في الماء. هو كثير الاستعمال في الصانع والكيميا لاجل استحضار كيميائين وكلور واذ يمزج كثيراً بالسكوي اكسيد ويزاد آخر يفتضي امتحان اشكاله التجارية وطريقة ذلك ان نحق ٥٠ قحمة من الاكسيد نجب القصب وتوضع في آلة امتحان كربونات (صحيحة ٢٢٥) ويضاف اليه نحو ٤ دراهم ماء بارد و ١٠٠ قحمة حامض هيدروكلوريك ثقيل ثم يضاف اليه ٥٠ قحمة حامض اوكساليك متبلور ويركب على القيمة بسرعة الابوية التي فيها كلوريد الكلسيوم ويوزن المجمع او يعبر بسرعة ثم يحمى قليلاً فينحل الحامض والكحول يحول الحامض اوكساليك الى حامض كربونيك بمساعدة الماء وكل جوهر ي حامض كربونيك يقابلان جوهر

كلوروبالتيمية فبالن جوهر أكسيد المنغنيس الثاني أي 4MnO_2 أو مضغف جوهر حامض كربونيك (٣٢) إلا قليلاً والفرق لا يعتد به ففسارة الكل وزناً بعد اتمام العمل وحماء الثقبنة لاجل طرد الغاز الباقي تعدل مقدار الأكسيد الثاني الصرف في ٥٠ قهقه من الذي تحت الفص

أكسيد المنغنيس الاحمر من MnO — هو موجود في الطبيعة ويُستخرج بالحامض الأكسيد الثاني أو السكوي أكسيد الى البياض في وعاء مكشوف. البورق أو الزجاج المصهور بذوبه ويكسب منه لون الجمشت

فرقبت من MnO_2 او من $\text{MnO} + \text{MnO}_2$ من MnO — هو موجود في الطبيعة بين بعض الحجارة المنغنيسية . بالحرارة يتحول الى الأكسيد الاحمر وينتج بخار الماء وأكسجين

كبريتات أكسيد المنغنيس الاول من $\text{MnO} + \text{H}_2\text{O}$ — هو ملح ذولون وردي جميل سهل الذوبان كثير الاستعمال في صنعة الصبغ ويُستخرج بالحامض الأكسيد الثاني مع فحم فينبولور الأكسيد الاول فيضاف اليه حامض كبريتيك وعند نهاية العمل يُضاف اليه حامض هيدروكلوريك قليل ثم يجفف ويحمى الى الحمرة لاجل حل كبريتات سكوي أكسيد الحديد الذي يتخالطه ثم يذوب الكبريتات باضافة ماء الى المزيج . يصنع الاقمشة لوناً بنياً . يتكوّن بينه وبين كبريتات البوتاسا ملح مزدوج

كربونات المنغنيس — يُستخرج بارسايد من مذوب الكلوريد الاول بكربونات قلوي — هو مسحوق ابيض وبعض الاحيان مصفر اللون اذا أُحيي بخسر الحامض الكربونيك ويص اكلجياً

الحامض المنغنيتك من MnO_2 — اذا أُشهر أكسيد المنغنيس مع قلوي ما يمس جوهر اكلجين من الهواء وتولد مادة خضراء في متغينات القلوي . واذا أُضيف اليها كلورات البوتاسا او نترات البوتاسا يسرع العمل ثم يذوب المتغينات بماء ويجفف فينبولور على هيئة بلورات خضراء مثلها متغينات البوتاسيوم

الحامض المنغنيتك الاعلى من MnO_3 — اذا أُثقي متغينات البوتاسا في مقدار جزيل من الماء يخل فينبولور أكسيد المنغنيس الثاني الهيدراتي الذي يرسب ويبقى

سيال ينفجى اللون فيه اعلى منفعات اليوتاسا دائبا وهذا المحل والتركيب يجعل بالحرارة وبسبب اختلاف الالوان الحادث في السيل في مدة حدوث المحل والتركيب في المحرباء المعدلي

ينفخض اعلى منفعات اليوتاسا بتكليس مزيج من اعلى اكسيد المنغنيس ويوتاسا هيدراتي وكلورات اليوتاسيوم ثم يذوب في ماء ويرشح عن اسبينوس ويخفف فينبولور على هيئة بلورات عبارها من ب ا ٢ ينفجية اللون تذوب في الماء البارد قليلاً

املاح الحماض المنفك الاعلى تتحول بواسطة يوتاسا الى املاح الحماض المنفك وكلا النوعين يغفل بحضور المواد الآلية والسيال المعروف بسيال كوندى لاصلاح الروائح المعدية هو مذوب منفعات او منفعات اعلى اعلى منفعات اليوتاسيوم والصوديوم والباريوم والستروتيوم والفضة تشبه املاح هذه المعادن مع الحماض الكلوريك الاعلى هيئة

كوانتف املاح المنغنيس (١) هي وردية او بنفجية اللون تبيض بالانجيف (٢) اذا اُحمِد باليوري مع قلوي في الهيب المؤكسد على هلاتن يتولد منفعات اخضر قلوي

(٣) اذا اُغليت مع اكسيد الرصاص الثاني وحامض نيتريك يتولد سيال بنفجي اللون من قبل الحماض المنفك الاعلى الذي يتولد وهذا الكانف حادثاً (٤) القلوبات الثابتة مثل يوتاسا وصودا تولد مع مذوبات املاح المنغنيس رواسب يضا نسمراً اذا عُرِضت على الهواء

(٥) الهيدروجين المكثرت لا يولد معها راسباً اما كبريت الامونيوم فيرسب راسباً على لون اللحم هو كبريت المنغنيس الهيدراتي يذوب في حامض هيدروكلوريك بارد

(٦) فروصايد اليوتاسيوم يولد معها راسباً ايض

الحديد ح

سبعة ح وزن جرمه ٥٦ وزن جرمه المادي عمول

الحديد كثير الوجود في الطبيعة على هيئة الأكسيد وهو داخل في تركيب
الجوهر ذي الغفار وفي بعض السات وقد وجد منه قليل صرفاً اما الحديد
البنكي اي الساقط الى سطح الارض من الجو فهو ممزوج بالنكل والكوبلت
وقد وقع الى الارض قطع منه عطبة الجمر يبلغ وزن بعضها ٤٠٠ رطل اما
الحديد المعدني فممزوج بالكريت والسايكا ولاجل استعماله في الصانع يستخلص
من معدنه بكسر المعدن ثم يخلط معه فحم ويحرق ثم يوضع في كور ويصهر فيجري
الحديد المصهور الى اسفل الكور ومن ثم الى اقلام معدة له في رطل. اما الحديد
الصرف فيستخلص بالمرار بجري هيدروجين على اول اكسيد محو الى درجة
الحمرة

صفاته — هو معدن لامع ابيض لين مرن ثقلة النوعي ٧.٨ قابل السحب
والتطرق اشد متانة من كل المعادن فان الشريط منه قطره $\frac{1}{4}$ من قيراط
يحمل نحو ١٠ رطلاً يصهر عند درجة عالية لا يتأكسد في الهواء ويتأكسد في
هواء رطب يشعل في اكسجين والحديد الاسنجي المستخلص من الأكسيد الاحمر
بواسطة هيدروجين يشعل في الهواء من تلقاء نفسه. اذا اُحمي الى الحمرة يجل الماء
فيتركب مع اكسجين ويولد الأكسيد الاسود والهيدروجين يفلت. الحمض
الكبريتيك المخفف او الهيدروكلوريك المخفف بقوة يفلت هيدروجين. عند
درجة الحمرة له قوة مغناطيسية شديدة ويحترق اذا برد. عند ما يتأكسد في الهواء
الرطب يتركب الهيدروجين في حالة الولادة مع نيتروجين الهواء فيتكون امونيا
كلوريد الحديد الاول ح كل_٢ — يستخلص بانفاذ غاز الحمض الهيدروكلوريك
المجفف على حديد محو الى الحمرة في انبوبة صينية كما في شكل ٧٢ بدون القابلة
فيجمع الكلوريد على هيئة قشور لامعة على اجزاء الامورة الباردة. وهذا تحليل
الحل والتركيب

ح + ٢ (كل) - ٥٥ + ح كل_٢
حديد حامض هيدروكلوريك هيدروجين كلوريد الحديد الاول
ويستخلص ايضا بنسوب حديد في حامض هيدروكلوريك وتخفيف السبال
فينبلور الكلوريد على هيئة بلورات خضرة هيدراتية فيها اربعة جواهر ماء وفي

سريعة الذوبان باثثة وتأكسد في الهواء فيتولد أكسيد كلوريد هكذا (ح كل ٢)

+ ١١ - ٢ (ح ٢ كل ٤)

كلوريد الحديد الاعلى ح ٢ كل ٦ - هو المسمى سابقاً سسكوي كلوريد الحديد ويُستحضر بتدوير السسكوي أكسيد في حامض هيدروكلوريك فاذا جُفِّف السبال حتى يصير مثل شراب تبلور الكلوريد الاعلى على هيئة بلورات حمراء هيدراتية او بتدوير اعلى هيدرات الحديد الآتي ذكره في حامض هيدروكلوريك. هو سهل التدوير في الماء وفي الكحول وفي اثير - هو كبير الاستعمال في الطب لقطع الانزفة لانه يخثر الزلال بسرعة

بروميد الحديد الاول ح ب ٢ - يُستحضر مثل الكلوريد الاول وبشبهه بروميد الحديد الاعلى ح ٢ ب ٦ - يُستحضر باضافة بروم بزيادة الى حديد يوديد الحديد الاول ح ي ٢ - يُستحضر هيدراتيا بمحلول ٥٦ جزءاً من الحديد مع ٢٥٤ جزءاً من اليود في الماء ومضى ذهبت كل رائحة اليود من السبال برشح ويصفى فينبور اليوديد على هيئة بلورات خضراء تآكسد سريعاً اذا عرضت على الهواء

يوديد الحديد الاعلى ح ٢ ي ٦ - يُستحضر بمحلول حديد ويود بشرط ان يكون المود زائداً

كبريتات الحديد الاول ح ك - يُستحضر باحماض كبريت وحديد معاً - هو اسود اللون يجذب المغنيط ويُستحضر ايضاً بتدوير الكبريتات الاول وارساو بواسطة كبريت الامونيوم. المحامض الخفيفة تفعل به وتولد املاح الاكسيد الاول ويغلت هيدروجين مكبريت. اذا مزج زهر الكبريت وبرادة الحديد وابل المزيج ودُفِن تحت التراب قليلاً وكان المتدار حزياً يرى التراب عنه بواسطة بخار الماء الذي يتولد والحرارة المظهرة واحياناً يظهر منه نور وقد زعم بعضهم انه يعلى بذلك عن حدوث بعض التراكيب ويُستحضر ايضاً بهلامسة كبريت وقطعة حديد محماة الى درجة البياض

كبريتات الحديد الدالي - كبريت حديد - ح ك ٢ - هو موجود في الطبيعة على هيئة كروم . هو صلب جداً لا يفعل به المغنيط ولا المحامض

الخفيفة وكثيراً ما تظن العامة ذهباً

كبريت الحديد المغنطيسي . بريت مغنطيسي . ح ٧ ك^٨ — هو موجود في الطبيعة على هيئة مشورات ذوات ستة اضلاع . له قوة مغنطيسية ويصنع باسماء قطعة حديد الى الياض ثم غمسها في كبريت مصهور فيسقط الكبريت الى اسفل الوعاء

سكوي كبريت الحديد ح ٢ ك^٩

اول فلوريد الحديد ح فل^٢

اعلى فلوريد الحديد ح ٢ فل^٦

أكسيد الحديد الاول ح ١ — لا يوجد في الطبيعة غير مركب . اذا دُوب ملح حديدي في ماء واصبب اليوكلوي يرسب الأكسيد الهيدراتي على هيئة راسب ابيض يسود اذا اُغلي في ماء . اذا غُرض على الهواء يجف ثم يجبر . املاحة محضرة اللون ذات طعم معدني

سكوي أكسيد الحديد ح ٢ ا^{١٠} — هو موجود في الطبيعة على هيئة بلورات جميلة ويُخضر نارساب كبريتات السكوي أكسيد او السكوي كلوريد بواسطة امونيا ثم يُغسل الراسب ويجف — هو احمر اللون لا يفعل بالمغنيط ويُستعمل في الصنائع لاصطناع بعض الادهان ويُخضر لذلك بتكليس الكبريتات وهو المعروف بالفلطار

سكوي أكسيد الحديد الهيدراتي يخضر باضافة كربونات الصودا او امونيا الى كلوريد الحديد الاول — هو ترياق مستحضرات الزرنيخ . لا يثبت فيجب استحضاره حديثاً عند الحاجة اليه ويُخضر ايضاً باضافة امونيا بزيادة الى مذوب كبريتات السكوي أكسيد . وحيث انه لا يثبت يحفظ مذوب كبريتات السكوي أكسيد لكي يُخضر منه الأكسيد الهيدراتي عند الحاجة اليه

أكسيد الحديد الاسود حجر المغنطيس ح ٢ ا^{١١} — هو موجود في الطبيعة ويُستخرج منه الحديد ويصنع بامرار بخار الماء على حديد محبى الى الحمرة وايضاً يمزج الكلوريد الاول والاعلى على نسبة جواهرها ويضاف المزيج الى مقدار جزيل من الامونيا قطرة قطرة

حامض حديدك غير هيدراتي ح ا م وهيدراتي ح ا م ١ - ان غير
الهيدراتي لم يُستفرد ويُعرف مركباً على هيئة حديدات الپوتاسيوم ح پ ١ -
يُصنع باحماؤه جزء من مسكوي أكسيد الحديد و١ اجزاء نترات الپوتاسا جافاً الى
الحبرة ساعة في بوظقة مغطاة ثم يُغسل المحاصل ماء وتلج فيدوب حديدات الپوتاسيوم
على لون احمر مزررق - لا يولد راسباً مع املاح الكلس او السترونيا او المغنيسيا
ومع الباريتا يولد راسباً قرمزياً لا بدوب هو حديدات الباريتا

حديد تيتاني - هو مركب طبيعي من حديد وتيتانيوم واكسجين

كبريتات اكسيد الحديد الاول - الزاج الاخضر - ح كا ٤ + ١٥٢ -
يُستحضر كيميائياً بتدبيب حديد في حامض كبريتيك مخفف ثم يغلى السبال حتى
يظهر بعض ماوثم يترك فينبلور منه هذا الملح اما التجاري فيُستحضر باحماؤه الكبريتات
الطبيعي فيُغسل فيذوب الكبريتات ثم يحفف السبال حتى يبلور عنه الكبريتات.
بنوراته خضر تزه في الهواء وتكسي أكسيداً او كبريتات تحت أكسيد

كبريتات مسكوي أكسيد الحديد ح ا م ٢ (كا م) - يُستحضر
بتدبيب كبريتات الاكسيد الاول ويضاف اليه مقدار نصف الحامض الكبريتيك
الذي فيه ثم يغلى السبال ويقطر فيه حامض نيتريك الى ان لا يسود السبال
بذلك ثم يحفف فيرسب راسب مصفر يذوب في الماء

نترات اكسيد الحديد الاول ح ا ن ١ - يُستحضر بفعل الحامض النيتريك
بالاكسيد الاول او بالكبريت الاول

نترات مسكوي أكسيد الحديد - يُستحضر باضافة حامض نيتريك مخففاً
قليلاً الى الحديد نفسه - هو سبال احمر يستعمل في صناعة الصغ واذا ترك
ورسب منه راسب غير قابل للتدبيب

كربونات اكسيد الحديد الاول ح ا كرا م - يُستحضر باضافة كربونات
قلوي الى مذوب ملح من الاملاح اكسيد الحديد الاول اذا اغسل وتجنف بحجر
جاساً من الحامض الكربونيك ويص اكسيداً وهو موجود في الطبيعة في بعض
معادن الحديد لا سيما في الدولقان الحديدية ويوجد ايضاً في بعض المياح المعدنية
الحديدية

فصفات الحديد - يُستحضر بمزج ملوَّب جزئين من الأكسيد الاول وجزء
من ملوَّب فصفات الصودا فيرسب راسب مبيض في الاول ثم يترك
فصفات مسكوي أكسيد الحديد - يُستحضر بارسابو من ملوَّب ملح من
املاح المسكوي أكسيد بواسطة فصفات الصودا
الفولاذ - هو نوع من كربور الحديد ويصنع باحماء الحديد مع فحم الخشب
الى درجة الحمرة فيص الحديد ١٢٠٠ او ١٧٠٠ في المئة من الكربون فينصلب وتزيد
سهولة اصهاره ويخسر جاباً من قابلية الطرق واذا خالطة تينايوم يزيد الفولاذ
جودة

كواشف املاح الحديد (١) املاح الاكسيد الاول في الغالب خضر
واملاح الاكسيد الاعلى صفر

(٢) فروسيانيد الهوتاسيوم يولد مع املاح الاكسيد الاعلى راسب زرقاً ومع
املاح الاكسيد الاول راسب يضا ربما تترك اذا عُرِضت على الهواء

(٣) فروسيانيد الهوتاسيوم يولد مع املاح الاكسيد الاول راسب زرقاً ولا
يرسب املاح الاكسيد الاعلى

(٤) القلويات الكاوية والامونيا تولد مع املاح الاكسيد الاول راسب يضا
ثم خضراً تفصلوا تسمر في الهواء ومع املاح الاكسيد الاعلى راسب حمرة لا
تتغير والاملاح الكربونية مثلها

(٥) الهيدروجين المكبر لا يرسب املاح الاكسيد الاول ويرسب مع املاح
الاكسيد الاعلى كبريتاً ويحول المسكوي أكسيد الى الاكسيد الاول

(٦) كبريت الامونيوم يرسب راسب سوداً مع النوعين تدوب في حوامض
عظيمة

(٧) صبغة الفضة تولد راسب زرقاً وسوداً مع املاح الاكسيد الاعلى
نتيجه. يراد بالاكسيد الاعلى هنا المسكوي أكسيد ايضاً

الكروم كرو

مينة كرو وزن جوهره ٥٢٠٥ وزن جوهره المادي مجهول

الكروم موجود في الطبيعة على هيئة الأكسيد مركباً مع أكسيد الحديد ومع الرصاص على هيئة كرومات الرصاص ويُستخلص بهج الأكسيد مع $\frac{1}{10}$ وزنه فحمًا مسحوقًا ووضع في بوظقة مسطحة فحم ثم يحس في كبر الى الدرجة العليا الممكنة صفاته - هو ذو لمة معدنية صلب سهل الانقسام ثقلة النوعي ٦٠٠ اذا أحس الى درجة الحمرة يص أكسجيناً ويحول الى السسكوي أكسيد. الحوامض تفعل بوقليلاً اذا كان منبلوراً

كلوريد الكروم الاول كرو كل م - ينحضر باحماؤه الى كلوريد الكروم الى الحمرة في انبوبة زجاج او خرف صيني وامرار هيدروجين جاف عليه فيفلت حامض هيدروكلوريك وتبقى مادة بيضاء هي الكلوريد. يدوب في الماء باظهار حرارة زائدة والمنسوب في الاول ازرق اللون فيمض أكسجيناً من الهواء وينحضر اي يتكون اكسي كلوريد الكروم

ويتكون مذوب أكسي كلوريد الكروم بهذه الوسطة ايضاً. اصهر ١٠ اجزاء كلوريد الصوديوم و ١٦٩٠ جزءاً من كرومات البوتاسا المتعادل في بوظقة واسكب المصهور متى برد اكسره وضعه في انبيق فكة داخل في قارورة مبردة واضف ٢٠ جزءاً من الحامض الكبريتيك الثقيل فيستفطر الأكسيد كلوريد وفي آخر العمل يحس ٧ انبيق قليلاً

صفاته - هو سائل احمر من لون الدم ثقلة النوعي ١٠٧١ طيار مدخن على ٢٥٠ ف يحول الى غاز برطقي اللون . اذا اضيف الى ماء بنولد حامض هيدروكلوريك وحامض كروميك. اذا استنفذ فصفور يتفرع شدة مع اشتعال واذا ابتل بوزهر الكبريت يشعل. اذا أمر عليه غاز الامونيا المجاف يشعل. اذا اضيف اليوزيت التريثينا او الكحول صرف يشعل

كلوريد الكروم الاعلى كرو كل م ١ - وهو سسكوي كلوريد الكروم الهيدراتي - يُستخلص بنذوب اعلى هيدرات الكروم الاتي ذكره في حامض هيدروكلوريك. اما غير الهيدراتي فينحضر باحماؤه سسكوي أكسيد الكروم وفحم في انبوبة صينية الى الحمرة وامرار كلور جاف عليه فيصعد السسكوي كلوريد ويجمع في اجزاء الاسوية الهاردة على هيئة صفائح من لون البنفسجي الغامق. لا يدوب في ماء

ولو على درجة الغليان إلا إذا اضيف اليه قليل من الكلوريد الاول فيبتلي بدوب
ويصير هيدراتيًا باظهار حرارة كثيرة

فلوريد الكروم الثالث كرفل ٣ — يُستحضر باستقطار ٤ اجزاء كرومات
الرصاص و ٢ اجزاء فلوريد الكلسيوم و ٨ اجزاء حامض كبريتيك في انبيق
بلائين فيصعد بخار احمر فان تحول الى سيال احمر — الماء يجلى في المحال الى
حامض كروميك وحامض هيدروفلوريك

أكسيد الكروم الاول كروا — لا يثبت ولا يسترد صرفًا — اذا اضيف
پوتاسا الى ملوث الكلوريد الاول يرسب راسب احمر يتحول سريعًا الى اللون
الاحمر مع انفلات هيدروجين اي يتحول الأكسيد الاول الى أكسيد اعلى
ويستحضر ايضا باحما ١٠٠ قهوة في كرومات الامونيا في سخن صيني بواسطة
قنديل الكولي فيجترق بشدة ويبقى أكسيد الكروم المنحصر

خط ٤٨ جزءا من البارود الجيد و ٢٤٠ جزءا من بي كرومات الپوتاسا و
اجزاء ملح النشادر وحمض الكل صفحا ماعما و مزججا تاما واملأ به قدحا
عيقا مخروطيا ثم اقلب القدح على لوح قصدير حتى يفرغ منه ما فيه على شكل
مخروط واطح راسه بلبس شمع فيشعل مثل اشتعال بركان الى ان يجترق جميعه
اجمع الباقي واغسله وجففه فجمع بلورات أكسيد الكروم الاخضر غير الهيدراتي
هو قاعدة قوية املاحة زرق تحصى اكسجينًا بشرارة

اول مسكوي أكسيد الكروم — هو المحرق الاحمر المشار اليه انفا المتكون
حالا من الأكسيد الاول

مسكوي أكسيد الكروم كرم ١ — يُستحضر باحما كرومات الزينك الى درجة
الحمرة فيفضل ويبقى مسكوي أكسيد الكروم — هو اخضر اللون غير قابل للتذويب
يستعمل في الصنائع للتصوير على الخرف الصفي باللون الاخضر واذلون الزجاج
لونا اخضر

أكسيد الكروم الهيدراتي كروا ٥ — يُستحضر بتذويب كرومات الپوتاسا ثم
يضاف الى الملوث حامض هيدروكلوريك قليل والكحول قليل ويغلى فيتحول
لون المزيج من اصفر الى اخضر ثم اصف اعونيا كاويا فيرسد أكسيد الكروم

الهيدراتي الاخضر فيُرشح ويُفصل ويُجفف

حامض كروميك غير هيدراتي كرا ٢ - يُستفخر جذويب في كرومات الهوتاسا في ماء سخن الى الشبع وفي برد يضاف ١٠٠ جزء منه الى ١٥٠ جزء حامض كبريتيك ثقيل ويُترك حتى يبرد فيتبلور الحامض بعد مدة ثم يفرغ السبال وتوضع البلورات على قريميد وتغطى ببلورة حولها رمل لاجل منع دخول الهواء فتجفف بعد نحو يومين

صفاته - يحص منه من الهواء ويزوب فيه . بالمحرارة يغل الى اكجين وسكوي اكسيد الكروم - بسبب عدم ثبوته يزعج اكجينا من مواد كثيرة متال ذلك اذا وُضع الحامض الجاف في صحن وصب عليه الكحول قليل يشعل . اذا مزج الكحول صرف وكبريت الكريون ثم اضيف اليها حامض كروميك جاف مها كان قليلاً يشعل المزيج

حامض كروميك اعلى عبارته ربما كرا ٢ - هو غير ثابت
حامض كلوروكروميك كرا ٢ كل - يُستفخر مزج ثلاثة اجزاء في كرومات الهوتاسيوم و $\frac{1}{3}$ جزء من كلوريد الصوديوم مزجاً تاماً ثم يوضع المزيج في انبيق زجاج صغير ويضاف اليه ١٩ اجزاء حامض كبريتيك ويغلى الكل حتى يترك صعود البخار الاحمر فينبى سبال احمر يشبه البروم هو الحامض انكلوروكروميك. الماء يجمد فيتولد حامض كروميك وحامض هيدروكلوريك وقد مضى ذكره

كرومات الهوتاسيوم كرا ٢ - هو اصل جميع مستحضرات الكروم

و يُستفخر من الكروم المعدني المحدي الذي هو مركب من مسكوي اكسيد الكروم واكسيد الحديد الاول شكله سوسع بنترات الهوتاسيوم ثم يُفصل به لاجل تنويب الكرومات ويضاف اليه حامض نيتريك لاجل ارساب السليكا الذي يجالطه فيتحول الكرومات المتعادل الى في كرومات اللسيه فيجمع بالتحفيف والتبلور ثم يذوب ايضاً ويضاف الى كل ٢٩٧ جزء ١ من المذوب ١٢٨ جزء من كربونات الهوتاسيوم فيتولد الكرومات المتعادل فيجمع بالتحفيف والتبلور على هيئة بلورات صفر - يذوب في جزءين من الماء على ٦٠°ف - ١٥٠°س. القليل

منه يكسب الماء لونا اصفر

في كرومات الهوتاسيوم ب ٢١ كروا م - قد تخدم ذكر استحضار ٠ بلورات
صفرية لظالية اللون. يذوب في ١٠ اجزاء ماء وهو كثير الاستعمال في الصنائع
ثالث كرومات الهوتاسيوم ب ٢١ (كروا م) - يُستحضر بذيوب في كرومات
الهوتاسيوم في حامض نيتريك سخن الى الشبع ثم يُترك حتى يبرد فينبولور
الكرومات الثالث على هيئة بلورات سود محمرة وفي الماء تسود

كرومات الرصاص ر ١ كروا م - اذا مُزج مذوّب كرومات اوني
كرومات الهوتاسيوم ومذوّب نترات او خلات الرصاص يرسب راسب اصفر
هو كرومات الرصاص - اذا اُغلي في ماء الكلس يخسر جوهراً من حامضه
فيخول الى تحت كرومات. لونه يرقى الى اكنراستعالها في طبع الاقمشة القطنية
وصنها

كرومات الفضة فض ١ كروا م - يُستحضر باضافة مذوّب كرومات
الهوتاسا الى مذوّب نترات الفضة فيرسب على هيئة مسحوق اسمر محمر يذوب
في حامض نيتريك مخفف سخن واذا برد السيل يبلور على هيئة صفايح صفار
حمر

كرومات الباريئا - اصفر - لا يذوب

كرومات الزنك - اصفر - لا يذوب

كرومات الزنك - احمر - لا يذوب

كرومات النحاس احمر لونه مثل كرومات الفضة

كرومات البزموت اصفر مثل كرومات الرصاص

كبريتات الكروم الاعلى كروا م ٢١ (كروا م) يُستحضر أكسيد الكروم باحما
الحامض الكروميك ثم يتّفق بعض الايام في حامض كبريتيك فينبولور الكبريتات
على لون ينفجج. اذا اُغلي يخسر واذا اُحي مدة يحمّر

الشب الكروي - انفذ غاز الحامض الكبريتوس في مذوّب في كرومات
الهوتاسا بالآلة المرسومة صحيقة ١٥٨ حتى يخسر ثم اصف اليو حامضاً كبريتيكاً
حتى يحصل فوران واتركه مدة فينبولور منه الشب الكروي على هيئة بلورات

ذوات ثنائي زوايا. يذوب في ماء ولا يذوب في الكحول
 كاشف املاح الكروم - (١) املاح اكسيد الكروم الاول القابلة للذوب
 تولد مع القلوبات الثابتة رواسب سمرًا وهذه القلوبات مع املاح غير الاكسيد
 الاول تولد رواسب بنسجينة اللون تذوب في زيادة الكاشف ثم ترسب ايضا اذا
 اُغلي السائل

(٢) الهيدروجين المكثرت لا يرسب شيئاً منها
 (٣) جميع مركبات الكروم اذا تكلست مع مزيج من كربونات الهوتاسيوم
 ونترات الهوتاسيوم تولد كرومات الهوتاسيوم القابل للذوب
 (٤) الباريتا يولد مع املاح الكروم راسباً اصفر وكذا الرصاص والقصدير
 والزنك. اما النحاس فراسباً احمر غامقاً واما الزئبق فراسباً احمر قريداً

الكوبلت كو

سبعة كو وزن الجوهري ٥٦ وزن جوهري المادي مجهول
 الكوبلت موجود في الطبيعة مع الزرنيخ والذكل ومع الحديد في الحديد
 البرقي ويستخلص باصهار اكسيده مع فحم على درجة عالية من الحرارة او بتكليس
 اكسلاتو او بجل اكسيده بواسطة هيدروجين

صفاته - هو ذئلمة معدنية ايضاً سريع الاغصاف مغنطيسي يميل الى الطرق
 قليلاً ثقله النوعي ٨.٢٥ يصهر على درجة اصهار الحديد لا يتأكسد في الماء ولا في
 الماء على الحرارة الاعتيادية ويتأكسد بسهولة على حرارة عالية. يذوب في حامض
 نيتريك اما الحامض الكبريتيك والهيدروكلوريك فيفعلان يوقليلاً

كلوريد الكوبلت كو كل ٢ - يُستحضر بذبوب الاكسيد في حامض
 هيدروكلوريك فيتولد سيال وردي اللون. اذا تجفف يتبلور بلورات وردية
 هيدراتية واذا اُغلي فبلورات زرق غير هيدراتية واذا اصابها ماء يجمد المذوب
 والمذوب الخفيف منه هو المحر السببائي اي اذا كُتب به على قرطاس لا تظهر
 الكتابة الى ان يحمى القرطاس فتظهر على اللون الازرق ثم اذا مُرِكت تزلزل ايضا.
 اما المحر السببائي الاخضر فمزيج من الكوبلت والحكل

يوديد الكوبلت كوي ٢ كبريت الكوبلت الاول كو ك
 بروميد الكوبلت كوب ٢ مسكوي : : كو ٢ كو ٢
 فلوريد الكوبلت كو فل ٢ : : الثالث كو ٢
 أكسيد الكوبلت الاول كوا - هو مسحوق أزرق يذوب في المحامض ويولد
 معها املاحاً - يُختصر بارساب الكبريتات او الكلوريد بواسطة كربونات الصودا
 ثم يُغسل الراسب ويحفف ويكلس. اذا اضيف الى ملوئيه يوتاسا كيو يرسب راسب
 ازرق جميل اذا أُحي بغول الى لون بنفسي
 مسكوي أكسيد الكوبلت كو ٢ ا ٢ - يُختصر بمزج ملوئيه الكوبلت
 وكلوريد الكلس - هو مسحوق اسود متعادل غير قابل للتذويب
 حامض كوبلتيك - ذكره بعضهم على هيئة كوبلتات اليوتاسيوم عبارة
 ب ٢١ (كو ٢ ا ٥ + ١٥٢)

كبريتات الكوبلت كوا كا ٢ + ١٥ - بلوراته حمراء في ٢٤ جزءاً
 من الماء البارد . يتوكم مع اليوتاسا والامونيا فيكون املاحاً مزدوجة فيها ستة
 جواهر ماء. اذا اضيف اليه ملوئيه حامض اكساليك يغول الى اكالات الكوبلت
 كربونات الكوبلت - يُختصر باضافة كربونات قلوي الى ملوئيه كوبلت
 فيرسب راسب على لون زهر الدرافن هو مزيج من كربونات الكوبلت وهيدراته
 قد ذُكرت للكوبلت مركبات مع النقصور والزرنيخ

أكسيد الكوبلت مستعمل في الصنائع لاجل تلوين الزجاج لوناً ازرق كما
 يظهر من اصهار قليل منه مع بورق في لمب السوي فاذا سحق زجاج ملون
 به فهو المعروف بالسلت وقد يصنع لازورد كوبلتي بمزج الومينا مختصر حديثاً
 ١٦ جزءاً وفصائل الكوبلت او زرنجيات الكوبلت حزون ثم يحمى الى الحمرة .
 ولون الزجاج لوناً اسود جميلاً بواسطة مزيج من الكوبلت والمغنيس والحديد
 كواشف الكوبلت (١) ملوئيه يوتاسا يولد مع مركبات الكوبلت
 راسماً ازرق يغول بالحرارة الى بنفسي واحمر

(٢) الامونيا يولد راسماً ازرق يذوب بصعوبة في زيادة الكاشف ويغول الى

- (٤) كربونات الصودا يولد معها راسباً فرطلي اللون وكلاً كربونات النشادر وهذا الأخير يذوب في زيادة الكاشف
- (٥) فروسايد البوتاسيوم يولد راسباً أزرق مخضر
- (٥) سيانيد البوتاسيوم يولد راسباً أصفراً يذوب في زيادة الكاشف
- (٧) هيدروجين مكبرت لا يفعل اذا كان الكوبلت مركباً مع حامض ثقل
- (٧) كريت الامونيوم يولد راسباً اسود لا يذوب في حامض هيدروكلوريك
- مختلف

نكل نك

سبعة نك وزن جوهري ٥٩ وزن جوهري المادي مجهول

النكل موجود في الطبيعة مع الزرنيخ وفي الحديد النيزكي ويختصر كما يختصر الكوبلت

صفاته - هو ذرة معدنية ايضاً قابل التطرق ثقلة النوعي ٨٢٨ لا يتأكسد في الهواء يذوب في الحامض النيتريك والحامض الكبريتيك والهيدروكلوريك بلوياً فيفلت هيدروجين أكثر استماله في الصناعات لاجل تكوين امزجة معدنية فائدة جزء من معاملة البلييك والسويس والمزيج المعروف بنفخة جرمانية مركب من ٥٠ جزءاً من النحاس و ٢٥ جزءاً من النكل و ٢٥ جزءاً من الزنك

كلوريد النكل نك كل - يختصر يذوب أكسيد النكل او كربوناته في حامض هيدروكلوريك فيتولد سيال اخضر اذا جففت تبلور منه بلورات هيدراتية خضراء اذا اُحميت حتى تصبح غير هيدراتية تصفران لم يحاط لها كوبلت فتيق خضراً

أكسيد النكل الاول نك ا - يختصر باحماذ النترات الى الحمرة

شسكوي أكسيد النكل نك ا م - يختصر بامرار كلور في الاكسيد الهيدراتي

مع ماء

كبريتات النكل نك ا كا م + ١٥٧ - بلوراته منشورات خضر تذوب في ٢ اجزاء ماء بارد. يولد املاحاً مزدوجة مع كبريتات البوتاسا والامونيا. اذا

اضيف الى مذوبه مذوب حامض احسا لك يرسب راسب ازرق مخضر هو
الأكسالات

كربونات النكل - يُخضر مزج مذوب الكبريتات او الكلوريد وكربونات
الصودا في راسب اخضر فاتح هو مزيج من كربونات النكل وهيدراته
كواشفه - (١) املاح خضر اللون

(٢) الفلويات الكاوية تولد معار راسب خضر لا تذوب في زيادة الكاشف

(٣) الامونيا يولد راسباً اخضر يذوب في زيادة الكاشف فيزرق

(٤) كربونات البوتاسا او الصودا يولد راسباً اخضر فاتحاً

(٥) هيدروجن مكبريت لا يرسبها ان كان حامضها ثقبلاً

(٦) كبريت الامونيوم يولد راسباً اسود لا يذوب في حامض هيدروكلوريك

مخفف ويذوب في حامض بنتريك سخن وفي حامض نيترو هيدروكلوريك

(٧) سيانيد البوتاسيوم يولد راسباً اخضر يذوب في زيادة الكاشف فيصفر

ثم يرسب ايضاً بالحامض الهيدروكلوريك

الرصاص رص

سبته رص وزنه الجوهري ٢٠٧ وزن جوهري المادي مجهول

الرصاص موجود في الطبيعة على هيئة الكبريت و بعض الاحيان يكون

هذا الكبريت على هيئة كهوب بعضها رصاص صرف وبعضها تحالطة فضة وكيفية

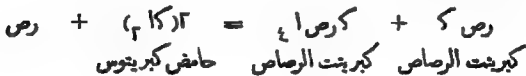
استخلاص الرصاص هي ان يُحمى الكبريت أولاً فيضول بعض الكبريت الى

كبريتات الرصاص هكذا رص ك + ٢ (١١) - ك رص اء والبعض يتحول الى

أكسيد الرصاص وحامض كبريتوس والبعض يبقى بلا تغير ثم يقطع عنه المواد

ويُحمى الكل الى درجة عالية فيفلت غاز الحامض الكبريتوس ويبقى الرصاص وهذه

صورة التحل والتركيب



رص ك + رص ا - رص (ك ا) + رص ٢
كبريت الرصاص أكسيد الرصاص حامض كبريتوس

صفاته - هو معدن أزرق ذو لوعة معدنية اذا قطع حديثاً ويكدر في الهواء لين ثقله النوعي ١١٤٥ وكثافته تمل بالطرق خلاف سائر المعادن يصهر عند ٦٠٠°ف - ١٥٠°س واذا أُحْمِيَ إلى درجة اليأس يغلي ويتصعد واذا بُرِدَ بالدرج ينبلور على هيئة كموب وفي الهواء الرطب يكسي مادة زرقاء في تحت أكسيده . اذا أُحْمِيَ في الهواء يتأكسد . المحامض الخفيفة ما عدا النيتريك تعمل بالرصاص شيئاً فشيئاً . اذا بقي في الماء الصرف معرضاً للهواء يفسد أكسيمياً وحامضاً كبريتيكاً فيتولد الكبريتات الهيدراتي واذا كارب في الماء ملح ما ملوياً يمنع هذا الفعل فيحفظ الرصاص . المحامض الكبريتيك الثقيل بولسمه كبريتات الرصاص . يترب مع الزئبق فيتكون ملغم وهذا الملغم جامد اذا كثر الرصاص وسال اذا كثر الزئبق كلوريد الرصاص - رص كل ٢ - يُستحضر بهزج ملووب خلالات الرصاص ثقيلاً ومذوَّب كلوريد الصوديوم ثقيلاً وايضاً بنذوب أكسيد الرصاص في حامض هيدروكلوريك سخن مخفف ثم يشرح السبال ويترك لكي يبرد فينبور منه الكلوريد على هيئة أبر لا لون لها تذوب في ١٣٥ جزءاً ماء بارداً . هو غير هيدراتي يصهر اذا أُحْمِيَ ثم اذا برد يجمد على هيئة مادة تشبه القرن . مع الأكسيد يتولد اكي كلوريد يستعمل في صناعة الدهان

يوديد الرصاص رص ي ٢ - يُستحضر باضافة ملوَّب ملح رصاص الى مذوَّب يوديد الهوتاسيوم - هو اصفر اللون لا يذوب في الكحول يذوب قليلاً في ماء بارد واكثر في ماء سخن والمنوَّب اذا تُرِكَ ينبلور منه بلورات جميلة صفر . اذا أُحْمِيَ في الهواء يتحول الى اكي يوديد

بروميد الرصاص رص ب ٢ - يُستحضر كال يوديد ويشبه في أكثر خصائصه فلوريد الرصاص رص فل ٢

كبريت الرصاص رص ك - هو الرصاص المعدني اي الهيئة التي عليها يوجد الرصاص في الطبيعة بالاكثير ويُستحضر صنعياً بفعل الحامض الهيدروكلوريك اي الهيدروجين المكثرت بملح رصاصي قابل الذوبان فيرسب على هيئة مسحوق

اسودا. اما الطبيعي فينبور على هيئة كعوب ثقلة النوعي بين ٢٥٠ و ٢٧٠ ويصهر اذا أُحي الى درجة الحمرة . الحامض النيتريك الخفف يحوله الى نترات الرصاص والكبريت يرسب واذا كان الحامض النيتريك ثقيلًا بناكسيد بعض الكبريت فينبولد حامض كبريتيك فيرسب كبريتات الرصاص غير قابل للتذويب . اما الحامض الهيدروكلوريك والحامض الكبريتيك الخفف فلا يفعلان بكبريت الرصاص

الكبريت الطبيعي كثيرًا ما تخالطة فصّة

أكسيد الرصاص الاول رص ا - هو المردارستك او المردارسخ او المرداسنك - يُختضر باحماء الرصاص في الهواء او باحماء الكربونات الى الحمرة - يدوب في الماء قليلاً ويدوب في مذوب پوتاسا سخن ومتى برد السبال ينبور على هيئة منشورات معينة . اذا أُصهر يدوب السليكا بسهولة فيمسد بوظقة بسرعة

أكسيد الرصاص الثاني غير المبدرائي رص ا م - اذا أُضيف حامض الى السلفون يتولد أكسيد الرصاص ويرسب راسب هو رص ا

أكسيد الرصاص المالح - السلفون - رص م ا - يُختضر بتدويب الاكسيد الثاني والاكسيد الاول في پوتاسا فيرسب السلفون هيدراتيًا وللجارة تُختضر باحماء الاكسيد الاول في الهواء بدون صهر فيكون اللقج مزيجًا من رص م ا و ٢ (رص ا) + رص ا م - لونه احمر واكثر استعماله للدمان

كبريتات الرصاص - يُصنع في معامل الاقمشة القطيعة المطبوعة بعدون خلاات الالومينور باضافة كبريتات الالومينور الى خلاات الرصاص فينبولد كبريتات الرصاص . هو مسحوق ابيض لا يدوب في الماء ويدوب في ماء محض

نترات الرصاص رص ا ن ا - يُختضر بتدويب رصاص او اكسيد او كربوناته في حامض نيتريك فيرسب وينبور لانه يدوب في الحامض قليلاً . يدوب في الماء سخن ولا يدوب في الكحول

كرومات الرصاص رص ا كرو ا م - يُختضر باضافة منوّب خلاات الرصاص الى منوّب في كرومات الپوتاسا - هو موجود في الطبيعة على هيئة

هلورات حمراء اما المصنوع فاصفر اللون يُعرف عند الدعاين بالاصفر الكروي
كربونات الرصاص المتعادل - الاسفداج - رصاص كرام - هو موجود
في الطبيعة على هيئة ابر طويلة مخالطاً معادن آخر ويُستخرج صناعياً
برصاص مذوب النترات او المخلات بواسطة فلوي كربوني . اما التجري فيستحضر
بلف قطع رصاص رقيقة لفاً لولياً اي حلزونياً وغمرها في خل في اوعية فخار
ثم يُطمر الكل تحت زبل ويُترك مدة فترولد اولاً المخلات ثم الكربونات بواسطة
الحامض الكربونيك المتكون باختلار الزبل . ويُستخرج ايضاً بتدويب اكسيد
الرصاص في حامض خليك ثم يُعذ في المذوب حامض كربونيك . والفعلة في
معامل هذا الصنف كثيراً ما يمتزجهم القولنج الرصاصي المعروف بقولنج الدعاين
اذا وُضع رصاص لطيف في ماء صرف وعُرض على الهواء يكتسي كربوناتاً
واذا خالط الماء بعض الاملاح كما يحدث غالباً في مياه الانهر فيكتسي قشرة
كبريتات الرصاص غير قابل الدوبان توفية من التآثر بالماء والهواء بعد ذلك
ومن هذا القليل بدفع الضرر الحاصل من جريان ماء التراب في انابيب رصاص .
واذا كان الماء حاوياً مقداراً من الحامض الكربونيك يذوب كربونات الرصاص
فيجعل الماء ساماً

كربونات الرصاص يُستعمل في صفة التذهين اما دهانة فاذا عُرض على
هيدروجين مكثرت يسود

اما خلاص الرصاص فسياتي ذكره في محلي

كاشف املاح الرصاص - (١) الهوتاسا الكاوي او الصودا الكاوي يرسب
راسباً ابيض يذوب في زيادة الكاشف

(٢) الامونيا يرسب راسباً ابيض لا يذوب في زيادة الكاشف . اما مع المخلات
فلا يظهر راسب بالمحال

(٣) الحامض الهيدروكلوريك يرسب راسباً ابيض لا يذوب في امونيا ولا
يتحول لونه بامونيا . يذوب في ماء غالي واذا مرد يتبلور على هيئة قشور

(٤) الهيدروجين المكثرت يرسب راسباً اسود لا يذوب في كبريتات الامونيا
واذا اضيف اليه حامض نيتريك يتولد النترات القابل للتذويب والكبريتات

غير القابل للتذوب

- (٥) الحامض الكبريتيك يرسب راسباً ايضاً لا يذوب في حامض نيتريك و يذوب في طرطرات الامونيا
(٦) املاح الكروم القابلة للتذوب تولد مع املاح الرصاص راسب صفراً تذوب في پوتاسا

اذا مزج رصاص وقصدير على نسبة ١:٢ يتولد معدن اللحم القصديري واذا عكست النسبة يتولد لحم يصهر بجمرة اقل من الاول. ولا صطناع المتخدرق يضاف الى الرصاص قليل من الزئبق

الپلاتين پلا

سبمتة پلا وزنة المجموري ١٢٧ وزن جوهر المادي مجهول

الپلاتين موجود في الطبيعة ممزوجاً مع پلاديوم وروديوم وإرديوم وقليل من الحديد على هيئة قطع صغار وكبار في جبال اورال وجزيرة كيلان وبرايل. يُستخلص باضافة حامض نيتروهيدروكلوريك الى المعدن فينُزَّب الپلاتين وقليلاً من الارديوم الذي يجالطه ثم يتصفى السيل وينظف أكثره بالحرارة ثم يرسب ما فيه باضافة مذوب كلوريد الامونيوم الذليل اليه فيحصل مزيج من كلوريد الامونيوم وكلوريد الپلاتين فيُغسل في الكحول ويُنكس ويُجفف ويُجبل بماء ويُضغط في اسطوانة حديد ويُجلى الى الحمرة ويُطرق حتى يصير قطعة واحدة

صفاته — هو معدن ابيض لامع قابل التطرق والسحب عسر الاصهار جناً أثقل المواد المعروفة ثقلة النوعي بين ٢١٥ و ٢١٧ و ٢١٤ لا يتأكسد بالحرارة ولا تفعل به الحوامض غير الحامض النيتروهيدروكلوريك. يتأكسد بواسطة پوتاسا والليثيا اذا احماها معاً

اذا نُفَع فرطاس غير منقى او اسبستوس في مذوب بي. كلوريد الپلاتين ثم اُحيى يتكون اسفنج الپلاتين وقد مضى ذكره في الكلام بالمهدروجين اما الپلاتين الاسود فيتكون باحماء مذوب بي كلوريد الپلاتين واضافة كربونات الصودا اليه بزيادة مع قليل من السكر حتى يسود الراسب ويكون السيل صافياً لا لون له ثم يجمع الراسب ويُغسل ويُجفف بجمرة لطيفة وله خاصية ضغط الغازات بزيادة

عن استنحج البلاطين فيحول الحامض القلبيك الى حامض كربونيك واذا قُطِر عليه الكحول يتأكسد فيتحول الى حامض خليك وقد يشعل بالحرارة المظهر من العمل في كلوريد البلاطين بلاكل ٢ - يُستخضر باحماء الكلوريد الاعلى الى ٤٠٠° ف - ٢٠٤٢٥° من فيطرّد نصف الكلور - هو محبوق اسمر مخضر لا يذوب في الماء ويزدوب في حامض هيدروكلوريك

كلوريد البلاطين الرابع بلاكل ٤ - هو الكلوريد الاعلى . يُستخضر بذبوب البلاطين في حامض نيترو هيدروكلوريك ثم يجفف فينبولور هو اسمر مصفر سريع اللون في الماء وفي الكحول يصب ماء من الهباء وذبوب فيه كلوريد البلاطين الشاذري . يُستخضر باضافة مذوب كلوريد الامونيا الى مذوب كلوريد البلاطين فيرسب على هيئة بلورات صغار صفر بروميد البلاطين الرابع يلاب ٤

يوديد البلاطين الاول او الثاني بلاي ٢ يوديد البلاطين الرابع بلاي ٤ أكسيد البلاطين الاول بلا ١ - يُستخضر بنقع الكلوريد الاول في مذوب يوتاسا كاي فيرسب راسب اسود يذوب في زيادة القلوي . اذا أُحيى الأكسيد الثاني في مذوب حامض اكلاليك فيحول الى الأكسيد الاول فيذوب في السيل الذي يكسب لونا ازرق غامقا ويرسب منه ابر محاسبية اللون في أكسالات الأكسيد الاول أكسيد البلاطين الثاني بلا ٢ - يُستخضر بنقع الكلوريد الرابع في مذوب يوتاسا فيبقى ذاتيا في السيل كما تخدم في الأكسيد

كواشفة - (١) مركبائه لا تُرسب بواسطة حامض هيدروكلوريك

(٢) الهيدروجين المكبريت يرسبها والراسب يذوب في كبريتت قلوي ولا يذوب في حامض هيدروكلوريك وحده ولا في حامض نيتريك وحده وذبوب في مزيجها

(٣) كلوريد الامونيوم او كلوريد اليوتاسيوم يولد معها راسبا اصفر لا يسا اذا اضيف الى السيل الكحول

پلاديوم پل

سمية پل وزنه المجوري ١٠٦٥ وزن جوهر المادي مجهول
هو موجود في الطبيعة مع الپلاتين وبشبهه. ثقله النوعي ١١٢٨
الحامض النيتريك يفعل به قليلا. اما الحامض النيتروهيپروكلوريك فيذيبه
كلوريد الپلاديوم الاول پل كل - يُختصر بتدوين پلاديوم في حامض
نيتروهيپروكلوريك
كلوريد الپلاديوم الثاني . يُختصر بفتح الكلوريد الاول في حامض
نيتروهيپروكلوريك صرف
كبريت الپلادوم - يُختصر باصهار پلاديوم وكبريت معا
أكسيد الپلاديوم الاول پلا - يُختصر بتدوين پلاديوم في حامض نيتريك
ثم يجفف ويحق بلطافه
أكسيد الپلاديوم الثاني پلا ٢
قد يمزج الپلاديوم مع الفاس ومع الفضة . اما ملغمة مع الزئبق فيستعمل
لاجل حشواضراس مسوسة وهو موجود في برازيل ممزوجا مع الذهب
كواشفة - ملوث سيانيد الزئبق يرسب على هيئة راسب اصفر فاتح

الفصل الثالث عشر

معادن من الرتبة الخامسة

الى الآن لم يعرف معدن من هذه الرتبة

الفصل الرابع عشر

في المعادن من الرتبة السادسة اي ذوات ستة جواهر
ان في هذه الرتبة خمسة معادن وهي مكينوم وتونجستن واريديوم وروديوم
وروثنيوم جميعها قليلة الوجود فنذكرها بالاختصار

مُليدنوم مل

سبعة مل وزنة المجوهري ٩٦ وزن جوهر المادي مجهول
هو موجود في الطبيعة على هيئة ثالي كبريت الملبندوم وملبدات الرصاص
وُسُخْضَر باحاه الحامض الملبديك الى اعلى درجة ممكنة في بوظقة مبطنة فحماً
صفائه — هو معدن لامع ابيض عسر الاصهار ثقلة النوعي ٨٢٦ . اذا أُحِي
في الهواء يتأكسد فيتولد حامض ملبديك . اذا أُصهر مع نترات الهوتاسا يتولد
ملبدات الهوتاسا

كلوريد الملبندوم مل كل — اكسي كلوريد الملبندوم مل كل ١ — كبريت
الملبندوم الزاج مل ك
كبريت الملبندوم الثاني مل ك — هو موجود في الطبيعة وفي الظاهر يشبه
الهولوباجين غير انه افتح منه لوناً

أكسيد الملبندوم الاول مل ١ أكسيد الملبندوم الثاني مل ١
حامض ملبديك مل ١ — سُخْضَر باحاه الكبريت الثاني في الهواء فيطرد
الكبريت ويتأكسد المعدن ثم يضاف اليه ماء النشار فيذوب أكسيد الملبندوم
ويحدث مذوب ملبدات الامونيا فيخفف ويتكلس فينفي الحامض غير الهيدراتي
على هيئة مسحوق ابيض . يذوب في الماء قليلاً ويذوب بسهولة في الفلويات ومن
املاحه

ملبدات الصودا وملبدات الامونيا وملبدات الرصاص اما ملبدات الامونيا
مع حامض نيتريك بزيادة فهو الكاشف عن الحامض النصفوريك اذ يولد مع
املاحه راسباً اصفر

تونيستون

سبعة تون وزنة المجوهري ١٨٤
هو موجود في الطبيعة على هيئة تونيستات المحدد والمتغيس وتونيستات
الكلس يفسد باحاه الحامض التونيستيك في محرى هيدروجين الى درجة عالية
صفائه — هو معدن ابيض صلب سريع الانصاف ثقيل ثقلة النوعي ١٧٤

إذا أُمِّي إلى الحمرة في الماء بشعل وينولد حامض تونغستيك

له مركبان مع الكلور ومركبان مع الكبريت

أكسيد التونغستن الثاني تون ٢

حامض تونغستيك تون ٢ - يُستحضر من تونغستات الكلس بنقعو في حامض

نيتريك سخن - هو مسحوق أصفر لا يذوب في الماء وينوب في القلوبات الكاوية .

من املاح تونغستات الصودا قد استعمل لاجل نزع امكانية الاشتعال من

الاقمشة الناعمة بنقها فيو او اضافته الى الشاه الذي تحشى و

أكسيد التونغستن الاوسط او الأزرق تون ٢ ا ٥ - يُستحضر باحماء تونغستات

الامونيا - لونه أزرق جميل

إِرِدِيوم إِرِد

سبعة إِرِد وزن الجوهري ١٩٧

هو موجود في الطبيعة مع البلاتين وُعرف له من المركبات الكلوريد الاول

إرد كل والسكوي كلوريد إرد ٢ كل ٢ والكلوريد الثاني إرد كل ٢ والكلوريد

الثالث إرد كل ٢ والأكسيد إردا والسكوي أكسيد إرد ٢ ا ٢ والأكسيد الثاني

إردا ٢ والأكسيد الثالث إردا ٢

روديوم رود

٢٧

سبعة رود وزن الجوهري ١٠٤

هو موجود في الطبيعة مع البلاتين. ثقله النوعي ١٠.٤ او ١١ من مركباته السكوي

كلوريد رود ٢ كل ٢ والأكسيد الاول والسكوي أكسيد وكبريتات الروديوم

إذا خالط الفولاذ مقدار قليل من الروديوم يحسن جداً

روثينيوم رو

سبعة رو وزن الجوهري ١٠٤

هو موجود مع البلاتين في الطبيعة. ثقله النوعي ١٠.٤ ومن مركباته السكوي

كلوريد رو ٢ كل ٢ والأكسيد الاول والسكوي أكسيد والأكسيد الثاني

أزموم از

سمية أثر وزن جوهره ١٩٧

هو معدن مزرقي اللون ثقلة النوعي ١٠ ومن مركباته الكلوريد الاول
والسكوي كلوريد والكلوريد الثاني والأكسيد الاول والسكوي أكسيد والأكسيد
الثاني والحمض الأزموس از ا م والحمض الأزموك از ا ٤

الجزء الرابع

في الكيمياء الآلية

ملاحظات عمومية

ان العناصر التي منها تتركب المواد المولدة منها اجسام آلية في قلة العدد
والجاساب الاكبر من هذه الاجسام مركب من كربون وهيدروجين وأكسجين وبيروجين
مع شيء جزئي من الفسفور والكبريت والمحدد وكثرة هذه الاجسام مع قلة عدد
عناصرها متوقف على اختلاف نسبة جواهر تلك العناصر بعضها الى بعض عدداً
او وضعاً مثال اختلاف الجواهر عدداً الكحول (ك ر ٤ ٥ ٦ ١) وحمض خليك
(ك ر ٤ ٥ ٦ ١ ٤) ومثال الاختلاف وضعاً الخشب والنشا والصمغ فكل واحدة
من هذه المواد الثلاث للثلاثة الصفات الظاهرة مركبة من (ك ر ١ ١ ٥ ١ ١ ١)
واختلافها وصفاً هو من اختلاف وضع هذه الجواهر كما انه من احرف مفروضة
تتألف كلمات مختلفة باختلاف رتبة تلك الاحرف فمن ب ح ر مثلاً يتألف بحر
وحبر وريح وحرب ورحب والاجسام التي هي على هذه الكيفية سميت بمجانسة
وهي كاهنة بين المواد الآلية مادية بين غير الآلية

ان الاجسام الآلية هي خاضعة لقوانين الكيمياء غير الآلية الا انها سريعة
الانحلال ويحصل من انحلالها مركبات جديدة اثبت من التي انحلت وجميعها بغير
بحارة درجة المحررة ولا يمكن تكوينها صعباً الا مادراً وربما كان ذلك من قلة

المعرفة لا من كون الامر بنفسه محالاً
 متى انحلت المواد الآلية بالحرارة او النور او الكهرباء او الالفة الكيميائية فلا
 ينفرد كل عنصر على حدته بل تتحد العناصر وتكون مواد جديدة . مثال ذلك
 اذا انحلت السكر العني (كر ١٤٥ ١٤٥ ١٤٥) بالاختلار فلا ينفرد كل واحد من
 الكربون والهيدروجين والاكسجين قائماً بنفسه بل يتكون جوهراً الكحول
 ٢ (كر ٢١٥ ٢١٥) واربعة جواهر حامض كربونيك وجوهراً ماء

الفصل الاول

في حل المواد الآلية

المواد الآلية لا يُعرف اجزاؤها الا بالحل اذ لا يمكن تركيب غير العض
 القليل منها كما سبق . واكثرها تحل باحراق وزن معلوم من المادة تحت القصر
 بحيث يجمع ماؤها وحامضها الكربونيك حتى يستعمل مقدارها ومن ذلك يُعرف
 اكسجينها وكربونها واذا داخلها نيتروجين او كبريت او فسفور او كلور الخ فلا
 بد من طرقي خصوصية لاجل استعمال مقاديرها
 اذا أُحيت مادة آلية مع اكسيد الفخاس او اكسيد الرصاص او بعض الاكاسيد
 الأخر فتمزق بواسطة اكسجين الاكسيد ويقول الاكسيد الى الحالة المعدنية او
 الى درجة من التاكسد اذنى ما كان عليها . وافضل الاكاسيد لهذا العمل اكسيد
 الفخاس الاسود . وقبل الشروع في حل مادة يجب الاعتناء التام بتنقيتها من كل
 مادة غريبة وان كانت جامدة يجب تجريدتها من الرطوبة . فان كانت من المواد
 التي تتحمل الحرارة تجفف بحرارة حمام مائي والا فترضع في خلاه مع جانب من
 الحامض الكبريتيك الممد على سطح وسيع ويُعاد هذا العمل حتى اذا وُزنت مرتين
 لا يظهر فرق في وزنها بين المرة الاولى والثانية ثم تملأ انبوبة صغيرة طولها نحو
 قيراطين ونصف او ثلاثة قراريط ويوزن الكل ثم توزن الانبوبة وحدها واذا
 لا يوجد من المادة في الغالب أكثر من ٥ او ٦ قمحات فيجب ان لا يجمل الوزن
 اكثر من جلف من قحمة

أما أكسيد النحاس الأول فيستحضر من نترات النحاس باحراقه في بوطقة
عزف وقيل استعماله يجب احماؤه أيضاً لاجل طرد الرطوبة التي يكسبها من
الهواء. أما احراق المادة تحت القصر فيتم في انبوبة من زجاج بوهمي قطرها نحو
٤. أو ٥. القيراط وطولها بين ١٤ و ١٨ قيراطاً (شكل ١٤٨) طرف منها
محبوب راساً حاداً مسدوداً

شكل ١٤٨



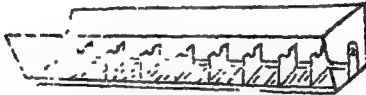
اول أكسيد
النحاس

مزيج

اول أكسيد
النحاس

املئ أنبوبة الأكسيد النحاس ثم افرغه إلا قليلاً منه في هاوون صيني
وامزج معه المادة ورد الكتل الى الأنبوبة ثم اشطف الهاوون بقليل من الأكسيد
النحاس واضفه الى ما في الأنبوبة واملئ ما بقي من الأنبوبة بالأكسيد النحاس وحده
ومزجاً قليلاً حتى يكون مجرى الغازات فوق الأكسيد اذا وضعت الأنبوبة على
موازاة سطح الافق كما يرى في الشكل . ثم نضع في كور حديد ذي روافع نحمل
الانبوبة (شكل ١٤٩) وطرف الكور الذي يوافق فوهة الأنبوبة يعلو قليلاً عن

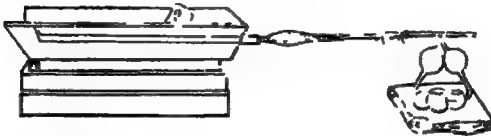
شكل ١٤٩



مساواة طرفه الآخر. ويوصل طرفها المفتوح ماسوبة فيها قطع كنوريد الكلسيوم
مثل د شكل ٦٨ او ب شكل ١٢٢ لاجل امتصاص البخار المائي الناتج من العمل
ويؤخذ المحامض الكرونيك بلدوف بوتاسا ثقله النوعي ١.٢٧ في أنبوبة ذات
بلايس موصولة بالمذكورة شكل ١٢٥ او ١١٣ أو تستعمل اسوبة عوطه مثل المرسومة

في شكل ١٢٣ وشكل ١٢٥ - اناق من صافيا ملآن كلوريد الكلسيوم وفي الساق
الآخر حجر الخفاف مشع حامصا كرينيكا ويوزن الكل بدقة قبل الاستعمال ويُعتَق
بصط وصل الانابيب بعضها ببعض ثم بعد ما مهيأ كل شيء كما في شكل ١٥٠

شكل ١٥٠



يوضع حول طرف الانوبة اللب في أكسيد الحامض فحم متقد ومتى أُحْمِيَ الى
درجة الحمرة عند النار نحو الطرف الاخر شيئاً وثيقاً بقفل المحاصر الفبال
الطاهر في الرسم فتري ففانبع غاز الحامض الكربونيك تدخل منسوب الوتاسا وان
لم يحصر ينخرجين يُمَصُّ أكثر الفقايع نحو نهاية العمل واذا حصر ينروحين تمر
ففاقية على سيال الوتاسا وتعلت الى نهاية العمل وعند انقطاع صعود الغاز تُرْفَع
النار عن طرف الاسوية الدقيق ويكسر طرفها وتمر قليل من الهواء بالآلة لاجل
حل ما في من الحامض الكربونيك والبخار المائي ثم تيزن اسوية سيال الوتاسا
واسوية كلوريد الكلسيوم بدقة فزيادة وزن سيال الوتاسا تدل على مقدار الحامض
الكربونيك وزيادة وزن اسوية كلوريد الكلسيوم تدل على مقدار الماء ولكل
حزء من الحامض الكربونيك ٣ اجزاء كربون و لكل تسعة اجزاء ماء جزء
من الهيدروجين ي الحامض الكربونيك - كرب ١٢ و ا - ٢٢ اي الكربون
 $\frac{12}{44} - \frac{2}{8}$ اي في ١١ جزءا من الحامض ٣ اجزاء كربون فاذا

$$3:11 :: \text{زيادة السبال الوتاسا} : \text{ك} - \frac{\text{زيادة الوتاسا} \times 3}{11}$$

$$\text{و } 1:9 :: \text{زيادة كلوريد الكلسيوم} : \text{ك} - \frac{\text{زيادة كلوريد الكلسيوم}}{9}$$

مثال ذلك لعرض انه أخذ من السكر	٤٩٧٥٠ قنينة
وزن آلة البوتاسا بعد العمل	: ٧٨١٩١٣
: : : قبل	: ٧٨٣٥٨٢
الحامض الكرونيك	: ٧٩٣١
: : كلوريد الكلسيوم بعد العمل	: ٢٢٦٢٠٥
: : : قبل	: ٢٢٣٩٠
: : : الماد	: ٣٩٧٥
ثم ١١:٣ :: ٣٩٣١ : ١٩٩٤ الكربون في ٤٩٧٥٠ قنينة سكر	
و ٩:١ :: ٣٩٧٥ : ٢٠٥٦ هيدروجين : : :	
ولاستعلام الكمية في مئة جزء قل	
٤٩٧٥٠ : ١٩٩٤ :: ١٠٠ : ٤١٩٨	
٤٩٧٥٠ : ٢٠٥٦ :: ١٠٠ : ٦٤٢٣	
٤٨٩٤١ اطرح من ١٠٠	
٤٨٩٤١	
٥١٩٥٩ الاكسجين	
٥١٩٥٩	
١٠٠٠٠	

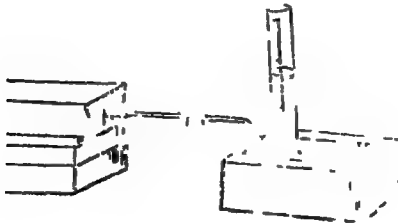
اذا كانت المادة تحت المحص ما لا يصلح مزجه أكسيد الهاس فتصفي تعبير العمل. فاذا كان تحت المحص سيال طيار مثلاً موضع في زحاجة ذات (شكل ١٥١) عبق (شكل ١٥١) توزن قبل ثم بعد ادخال المادة اليها بعد سد طرفها سداً هرمسياً اي تحمي اولاً لطرد الهواء منها ثم يُعبر طرفها في السيل ومتى دخل اليها مال كناية تسد كما تخدم فضلة وزنها بعد ما تحلى وورق اقل ذلك في وزن السيل. يحض أكسيد الفاس اولاً في موطقة ثلاثين معطاة ثم متى برد يفرغ قليل منه في الاسوبة الطويلة ثم تدخل اليها الزحاجة بعد كسر عبقها ثم مثلاً ٧١ سوبة أكسيد الفاس مارداً وتترك الآلة كما تخدم

وبعد ما نحى سعة او سبعة قرار بط من الأكسيد الى المحبرة قُرب نار الى الزحاجة لكي تظرد الحرارة السبال منها فيحترق بمرور على الأكسيد الحامض وبعد استعمال أكسيد الحامض يعاد الى اصله اذا اُتِل بحامض نيتريك وأُحي الى المحبرة اذا كان في المادة تحت الفحص كلور او بروم او يود او كبريت يدخل الى طرف الانبوبة ككرومات الرصاص بعد ادخال أكسيد النحاس اليها فيتولد كلوريد الرصاص او بروميد او يوديد او كبريتة ويمتص صعود غاز من غازات هذه المواد

حل مواد ازوتية - يُستدل على وجود ازوت في مادة آليّة باحماة قليل منها في ابوة مع بوتاسا ميدر آلي جامد فان حضر نيتروجين يتولد امونيا فيُعرف برائحته وفعله القلوي بقرطاس لثوس محمّر اذا ادخل الى الابوة . فاذا انحلت مادة من هذا النوع على الطريقة المتقدم ذكرها يتولد أكسيد النيتروجين التالي وعند اصاؤه أكسجيناً يؤول الى غاز الحامض الميسوينروس فيجمع مع الماء على هيئة حامض نيتريك او يتولد نيتريت او نترات في سبال البوتاسا فيفسد العمل ويُمنع ذلك بوضع برادة نحاس في طرف الابوة فاذا أُحييت الى المحبرة ومُر عليها أكسيد النيتروجين الثاني تُترع منه أكسجين فيعود نيتروجيناً وبقلت فيستعمل الكربون والهيدروجين كما تقدم ويرى هل النيتروجين في المادة ككبر او قليل من الفقاقع التي تمر بالسبال وتُملت

اذا كانت المادة كثيرة النيتروجين وما يحترق بواسطة أكسيد النحاس يُستعمل

شكل ١٥٢



جرم النيتروجين بواسطة انبوبة قطرها كاللمذكورة اعلا وطولها نحو ١٥ قيراطا وطرف
 منها مسدود فيوضع قليل من المادة تحت الفحص في الطرف المسدود مزوجا مع
 أكسيد النحاس بحيث تستعمل نحو قيراطين من طول الانبوبة ثم يوضع فيها ما يماثل
 المزيج من الأكسيد الصرف ثم مقدار من المزيج ايضا ثم تملأ الانبوبة أكسيد
 النحاس ويرادة نحاس صرف كما تقدم ويوصل الكل بانبوبة داخله تحت قابله في
 حوض زئبق (شكل ١٥٢) ثم توضع مار على طرف الانبوبة الذي فيه النحاس
 والأكسيد الصرف ومتى أضيء الى المحبرة توضع على الطرف الآخر بواسطة
 احتراق المزيج المدخل اولاً تطرد الغازات المتولدة الهواء من كامل الآلة وبعد
 كفت صعود الغازات نحو كل الانبوبة ثباتاً فثباتاً ويجمع الغازات الصاعدة في
 قابله منقسمة درجات الى ان ينتهي صعودها فيستعمل المقدار حسب درجات القابله
 ثم يرمى اليها مذوّب يوتاسا ثقيل بواسطة انبوبة عكساء (شكل ١٥٣) فيبص
 المحامض الكربونيك وما يبقى فهو النيتروجين ومن ذلك تحسب نسبة النيتروجين
 الى سائر الغازات في المادة تحت الفحص لان ١٠٠ قيراط مكعب (شكل ١٥٣)

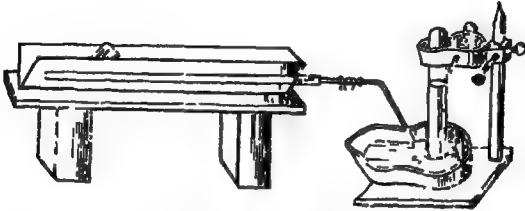
من النيتروجين - ٢٠.١٤ قحمة و ١٠٠ : :
 من المحامض الكربونيك - ٤٧.٣٦ قحمة



اذا كان مقدار النيتروجين في المادة تحت الفحص قليلاً ان
 لم تحترق تماماً بواسطة أكسيد النحاس يُفسد العمل بالهواء الباقي في
 الانابيب فتستعمل طريقة اخرى وهي

خذ انبوبة من زجاج بوهمي طولها ٢٨ قيراطا مسدودة من
 الطرف الواحد واملأ ستة قراريط منها في كربونات الصودا الجاف
 ثم ضع فيها قليلاً من أكسيد النحاس الصرف ثم المزيج من المادة
 تحت الفحص وأكسيد النحاس ما بين ١ و ٤ قحمت منه بعد وزو
 بالتدقيق ثم تملأ الانبوبة أكسيد النحاس ويرادة نحاس ويوصل اكل بقابله كما في
 (شكل ١٥٤) ثم يجمع طرف الانبوبة الذي فيه كربونات الصودا ويوضع المحاجز
 كما في الرسم حتى لا يجمع المزيج فالمحامض الكربونيك الذي يصعد بطرد الهواء
 من الآلة ونحن ذلك بادخال طرف الانبوبة الموصلة تحت قابله فيها مذوّب

پوتاسا فوق زبيق فاذا امتص الغاز جميعا او بقيت منه فقاعة صغيرة فقط يعرف
ان الهواء مطرود. ثم املا ثلثي القابلة زيقا وثلثها مملوء پوتاسا ثقيل واقلعها
شكل ١٥٤



فوق طرف الابوة الموصلة كما في الرسم. ثم ضع النار على الاسوية كلها مبتدئا من
الطرف المفتوح وقدمها شيئا فشيئا نحو الطرف المسدود حيث ينفي بعض في
كربونات الصودا غير محلول فتبقى حي بطرد النيتروجين من الآلة الى القابلة.
فالحمض الكربوليك المولد يمتص سيال الپوتاسا في القابلة وينفي النيتروجين
استعلام مقدار النيتروجين بتوليد امونيا — هذه الطريقة حسنة جدا ان
لم يكن النيتروجين على هيئة حامض نيتروس او هيبونيتريك او نيتريك. فاذا
اُضيفت مادة آلية غير ازوتية الى الحمرة مع زيادة هيدرات الپوتاسا او الصودا
تخترق بواسطة اكسجين ماء الهيدرات اي الاكسجين يتربك مع كربون المادة
فينولد حامض كربونيك يحسكه اقلوي اما هيدروجين الماء وهيدروجين المادة
فيفلت وربما مع كربون قليل وهكذا ايضا اذا حضر نيتروجين غير انه عند
ذلك يتربك النيتروجين كله مع بعض الهيدروجين فينولد امونيا

امزج جريا واحدا من الصودا الكاوي مع جزئين او ٢ اجزاء من الكلس
الكاوي واروهما ماء ثم جفها في وعاء حديد ثم احماها الى الحمرة في بوظة حرق
واسحق المزيج وهو حام في هاوون واحفظه من الهواء وفائدة الكلس هي مع الصودا
من امتصاص الماء والتلويب فيو وعن الاصهار. ثم زن ما بين ٥ و ١٠ قسحات
من المادة تحت الفحص بعد تجفيفها وامزجها في هاوون صيفي سخن مع ما يلا ثلاث

ارباع انبوبة على شكل ١٥٠ من مزيج الكلس والصودا ثم افرغه في الانبوبة واشطف
 الهاون بقليل من الصودا والكلس ثم بقليل من الزجاج المحقوق لاجل ازالة
 كل المزيج منه ثم املأ الانبوبة بالكلس والصودا الآن نحو قيراط منها وضعها في
 كوركا عند شرحه واصلها بآلة (شكل ١٥٥) ذات ثلاثة ملايس فيها حامض
 شكل ١٥٥



هيدروكلوريك واذا عُمِيَ كل شيء نُحَى الانبوبة ممتدًا من الطرف المنحوسق
 ومتى بطل صعود الغاز يكرر الطرف الاخر لكي يتربها قليل من الهواء ثم يفرغ
 السبال من البلايس الى وعاء صيني وتشتطف البلايس بالكحول ثم ماء مستقطر
 ويضاف الى السبال في كلوريد البلاتين بزيادة ويُجفف الكل بحمام مائي ومتى
 برد الخفف يُفسل بالكحول واثبر الذي يذوب في كلوريد البلاتين الباقي ولا
 ياثبر في كلوريد الامونيوم ولا البلاتين اللوري الذي قد تولد ما تهدم فيجمع هذا
 الاخير على مرشحة بعد وزنها ويفسل بالكحول واثبر ايضا ويُجفف على حرارة
 ٢١٢°ق - ١٠٠ س . فكل ١٠٠ جزء منه توافق ٢٢٧٢ من النيتروجين . او
 مجرّق مع المرشحة فينبى پلاتين اسفنجي ومنه يُعرّف النيتروجين لان كل ١٠٠ جزء
 منه يوافق ١٤٢١٨ من النيتروجين

تنبيه . اذا كانت المادة كثيرة النيتروجين مثل اوربا فيجب مزجها بمثلها
 سكرًا صرفًا حتى يصعد غاز قابل انضط فتنفث شدة الامتصاص وهكذا ايضا
 اذا كان هيدروجينها قليلاً

استعمال الكلور والروم واليود - لاجل استعمال كمية هذه المواد في مركب
 ما نخل بالكلس فيتولد كلوريد الكلسيوم او بروميد او يوديد فينبى مع
 الكريون الباقي من المادة الآلية ومع الكلس ومتى برد انكس بذوب الكلس بحامض

ينترك مخفف ثم يرشح لكي يفرغ عنه الكريون ثم تغسل المرشحة ويضاف ماؤها الى السبال المرتخ ثم يرش بواسطة نترات الفضة فيجمع الراسب بحرص ويجفف في فرن ويوزن ومنه يعرف الكلور وهكذا في اليود والبروم وكيفية العمل كما تفسد غير أنه يستعمل كلس عوضاً عن أكسيد النحاس

استعلام الكبريت والفسفور والزرنيخ — إذا كانت في المادة الآلية كبريت اوزرنيخ او فسفور تحول الى كبريتات او زرنيخات او فوسفات قابل الذوبان وذلك باحماء المادة الى نحو ٢٠٠° مع حامض ينترك ثقب في انبوبة مسدودة سدًا هرميًا ثم تعرض في وعاء صيني وتتبع يوتاسا وتجفف ويصهر الباقي في بوتلة بلاتين فينفى ملح الشبهة بالمعدية على اعلى درجة التاكسد فالكبريتات يرسب بكلوريد الباريوم والزرنيخات او الفوسفات يرسب بكبريتات المنيسوم

استعلام كثافة البجرة — خذ ملوساً صغيراً قطره نحو ٢ قراريط واحم عقه بالبورى واحمها كما في شكل ١٥٦ وزنه بالتدقيق ثم خذ نحو ١٠٠ اقحفة من السبال الطيار واحم البلبوس واغش طرف العنق في السبال فبقى برد (شكل ١٥٦)



البلبوس يدخل اليو السبال وعند ذلك مكث بمقباض من زجاج كما في الرسم بواسطة شريط وهو اغشية في ماء غال او زيت سخن وداس العنق الى فوق فيقول السبال الى بخار فيطرد الهواء وما يفيض من بخار بعد امتلاء البلبوس يفلت من العنق ثم ارم راس لبيب البورى على راس العنق وسدّه سدًا هرميًا ثم متى برد البلبوس طغى وزنه بالتدقيق وبعد ذلك اكسر طرف العنق تحت زبيب او تحت ماء قد طرد الهواء منه بالفلان فيدخل الزبيب او الماء الى اللبوس ويلاء إذا كان الهواء قد طرد

منه تمامًا في اول العمل والأقنى ففاعة هوا يستعمل جرمها بافراغ الماء في قابله مقبمة عنقاً مكعبة ثم يعاد العمل بعد ملأه البلبوس ماء فالفصله في جرم الهواء الباقي في البلبوس الذي لم يطرد بخار السبال ويستعمل بذلك ايضا مساحة البلبوس مثال ذلك

استعلام كثافة بخار اسيتون او خلون

مساحة اللبوس ٣١٢٦١ غدة مكعبة
 وزنه وهو ملآن هواء جافاً على ٥٢°ف - ١١°١١'س { ٢٠٧٠٢٨٨ قحمة
 والبارومتر على ٣٠٢٤
 وزنه وهو ملآن بخاراً على ٢١٢°ف - ١٠٠°س والبارومتر { ٢٠٣٣٨١ قحمة
 على ٣٠٢٤
 الهواء الباقي في اللبوس على ٤٥°ف - ٧٢°٢٢'س { ٠٢٦٠ غدة مكعبة
 والبارومتر على ٣٠٢٤

٣١٢٦١ غدة مكعبة هواء على ٥٢°ف والبارومتر على ٣٠٢٤ ٣٢٣٦٣ - ٣ غدة
 مكعبة على ٦٠°ف - ١٥٥°س والبارومتر على ٣٠ ووزنه ١٠٢٠٣٥ قحمة فيكون
 وزن اللبوس الخارج ٢٠٧٠٢٨٨ - ١٠٢٠٣٥ قحمة - ٢٠٦٠٨٤٥ قحمة
 ٠٢٦ غدة مكعبة هواء على ٤٥°ف - ٠٨ غدة مكعبة على ٢١٢°ف ووزنه
 ٠٢١٩١ قحمة

٣١٢٦١ - ٠٢٨ - ٣٠٧١ غدة مكعبة بخاراً على ٢١٢°ف والبارومتر على ٣٠٢٤
 ٣٠ فعلى افتراض انه يحمل التبريد الى ٦٠°ف بدون ان يتحول الى سيال كان
 على ٣٠ من البارومتر يصير ٢٤٢١٨ غدة مكعبة
 فإذا وزن اللبوس والبخار كما تقدم اعلاه
 الهواء الباقي فيه

٢٠٧٢٨١٠ قحمة
 ١٩١
 ٢٧٢٦١٩
 ٢٠٦٠٨٤٥
 ١٥٢٧٧٤
 ٦٥٢٣٣ قحمة
 ٢١٢٠١
 وزن اللبوس
 وزن ٢٤٢١٨ غدة بخاراً مكعبة -
 فيكون وزن ١٠٠ غدة مكعبة من هذا البخار
 : ١٠٠ : : من الهواء

٦٥٢٣٣
 ٣١٢٠١
 ٣١٠٢ - ثقل البخار النوعي على افتراض الهواء واحداً و

الفصل الثاني

في انقسام المواد الآلية

قد درجت العادة سابقاً ان تُقسم المواد الآلية باعتبار بعض خصائصها كالمحوامض والقواعد والمواد الدسبة الخ اما الاكتشافات الكيميائية في هذه السنين الاخيرة قد اوضحت مشابهاً في العناصر بين مواد مختلفة الطواهر فاتفق علماء هذا الفن على قسمها حسب عناصرها .

الرتبة الاولى مواد هيدروكربونية كره الى كرن ٥ ن .

: الثانية اصول هيدروكربونية

: الثالثة : اكسينية كره الى كرن ٥ ن ان

: الرابعة مواد غير مرتبة تحت احدى هذه الرتب السابقة

اما المواد الهيدروكربونية فتقسم الى تسعة اقسام

اقسم الاول مواد هيدروكربونية عابرتها كرن ٢ + ٥ ن ٢

: الثاني : : كرن ٢ + ٥ ن ٢

: الثالث : : كرن ٢ - ٥ ن ٢

: الرابع : : كرن ٤ - ٥ ن ٢

: الخامس : : كرن ٦ - ٥ ن ٢

: السادس : : كرن ٨ - ٥ ن ٢

: السابع : : كرن ١٠ - ٥ ن ٢

: الثامن : : كرن ١٢ - ٥ ن ٢

: التاسع : : كرن ١٦ - ٥ ن ٢

الفصل الثالث

في مواد هيدروكربونية عابرتها كرن ٢ + ٥ ن ٢

ان مواد كثيرة من هذا النوع تولد في الطبيعة مثل الهيدروجين المكرين

المخيف كـ ٢٠٤ (انظر صحيفة ١٥١) وقد استقطر من التروليوم مركبات كثيرة من هذا النوع منها كـ ١٠٠ و كـ ١٢٠٥ و كـ ١٤٠٦ و كـ ١٦٠٧ الى كـ ١٦٠٤ كلها كـ ٢٠٢ + ٢ واحزاء التروليوم التي تغلي على حرارة فوق ما تستلزمها كـ ٢٠٢ فيها مواد اخر من هذا النوع عباؤها كـ ٢٠٢ + ٢ ايضا هيدروجين مكرين حليف - غاز الآجام كـ ٢٠٤ - قد تهدم ذكره بالكناية صحيفة ١٥١

هيدريد الاميل كـ ١٢٠٥ هو هيدريد اصل وهي عبارة كـ ١٠٠ - هو موحود في بعض انواع التروليوم وتُستفرض ايضا عند استقطار عرق من البطاطا فبعد آخر العمل يصعد هذا المركب فيجمع وحده ويُسك ماء لاجل ازالة العرق منه ثم يستقطر ايضا

صفاته - هو سيال صاف لا لون له طيار ذو رائحة كرائحة الاثير ثقلة الوعي ٢٢٨٥٠٠ يغلي عند ٣٠ س

اميل اثير - اكسيد الاميل كـ ١٢٠٥ - يُستفرض باستقطار الكحول اهيلي مع حامض كبريتيك ثخيل وتكرار الاستقطار عدة مرات حتى يصير المستقطر على ثقل نوعي ٢٢٧٩٠٠ يغلي عند ٢٤٨٠٠٠ ف - ١٢٦ س هو اميل اثير

كلوريد الاميل كـ ١٢٠٥ كل - يُستفرض باستقطار اوزان متتالة من زيت البطاطا وكلوريد الصغور الخامس - هو سيال لا لون له ذور رائحة منوية لا يذوب في الماء يغلي عند ٢١٥٠٠ ف - ١٠٦٧ س يتحل بسهولة واطراف لمبه محضرة اللون

بروميد الاميل كـ ١٢٠٥ ب - يُستفرض باستقطار اكسيد الاميل الهيدراتي ورموم وفصغور - هو سيال لا لون له طيار اثقل من الماء ذور رائحة مثل رائحة الثوم

يوديد الاميل كـ ١٢٠٥ ي - يُستفرض باستقطار ١٥ حرما من زيت البطاطا و ٨ اجزاء يود وحزة من الصغور - هو سيال صاف لا لون له اذا كان صرقا طيار اثقل من الماء يحلل بعضه بالمور اكسيد الاميل الهيدراتي كـ ١٢٠٥ - زيت فوسيل - يُستفرض كما تهدم في

ذكر هيدريد الاميل باستقطار زيت البطاطا على حرارة بين ٢٦٠°ف و ٢٨٠°ف ثم يكرر الاستقطار حتى يصير ثقلة النوعي ٨١٨ لا يتغير بالماء وإذا أُحي وصُب على ثلاثين اسود يتأكسد ويحول الى حامض كبريك

ميانيد الاميل كره ١٢٥ مي - يُستخلص باستقطار ميانيد البوتاسيوم وكبريتو اميلات البوتاسا - هو سيال لا لون له ثقلة النوعي ٠٨٠٦ يغلي عند ٢٤٤°ف - ١٤٦°س

خلاآت أكسيد الاميل - يُستخلص باستقطار جزء من زيت البطاطا وجزئين من خلاآت البوتاسا وجزء من الحامض الكبريك الثقيل - هو سيال لا لون له لا يذوب في الماء ويذوب في الكحول ذو رائحة مقولة وهو كبير الاستعمال في اصطلاح انواع السكر المثلل لأكساره طعمًا حيدًا

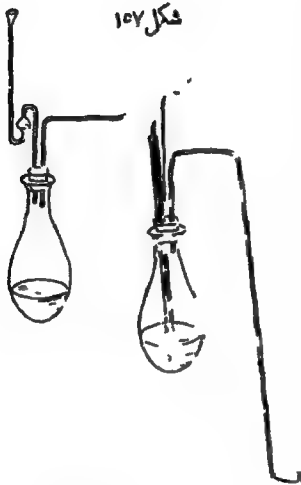
كربونات أكسيد الاميل - يُستخلص من زيت البطاطا من غار الصين حامض كبريتو اميليك - اذا مزجت اوزان متعانة من زيت البطاطا وحامض كبريك ثقيل تتولد حرارة ويسود المزيج ويحل بعصه ثم اذا جُفف بماء وأشع كربونات الباريتا يتولد كبريتات الباريتا وملح آخر يتبلور عند تجفيف السيلال هو كبريتو اميلات الناريتا ومع البوتاسا يولد هذا الحامض كبريتو اميلات البوتاسا وقد استُخلص ايضا كبريتو اميلات الكلس وكبريتو اميلات الرصاص

في مواد هيدروكربونية عارضا كرن ٢٥ ن

هذه المركبات تُستخلص بفعل مواد حمض وطوية واسواع الكحول لانها تترك عنها بمحور مادي من الماء فقط مثال ذلك



ويستعمل لذلك في الغالب حامض كبريك ثقيل او كلوريد الزنك وفي تتولد ايضا اذا أُحميت املاح الحامض الزنك مع الحامض الخليك الى الحمرة وهذه المواد تنصر اصولًا فترتك مع الكحول والبروم واليود عارضا (كرن ٢٥ ن كل ٢) (كرن ٢٥ ن ب) ٠ كرن ٢٥ ن ي ٢



ايتلين - هيدروجين مكرين
ثقليل - مولد الزيت كرم
ع قد مضى ذكره صيغة ١٥٢.
خذ قبة ذات فم واسع (شكل
١٥٧) فيها الكحول وادخل في
سداتها انبوبة للتوفية وانبوبة
اخرى دقيقة كما في الشكل نافذة
الى قبة اخرى فيها حامض
كبريتيك ثقليل مختلف باقل
قليلاً من نصف وزو
ماء ولتعد في سداتها
انبوبة واسعة تمر فيها اسوية القبة
الاولى ولتعد فيها ايضا ترمومتر
وانبوبة متصلة بقابلة في الحوض



الكيمياوسج تم احم الفيسين رمى اُغلي الحامض على
درجة بين ٣٢٠ و ٣٣٠ ف - ١٦٠ او ١٦٥° من
اُغلي الكحول حتى يصعد بخاره الى الحامض فيتولد
الغاز الذي نحن في صدده ويخار الماء وقليل اثير
وزيت الخمر

اما كلوريد الايتلين او السيل الهولندي فمن
مزج مقادير متتالة من الايتلين والكلور بواسطة آلة
مثل المرسومة (شكل ١٥٨) ذات علق تانز في قبة
لاستفال السيل اما الكلور فيجب غسله بماء واما
الايتلين فيجب امراره في حامض كبريتيك ثقليل لاجل
ازالة بخار الاثير

بروميدي الايتلين كرم ٥٢ ب - هو سيل لالون

له ذو رائحة مقبولة

يوديد الاثيلين $\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2$ ي — مادة بلورية طيارة ذات رائحة حادة
اذا عُرض كلوريد الاثيلين او بروميد او يوديد على كلور او بروم او
يود تتولد عدة مركبات جديدة على درجات متتابعة في كل درجة يُطرَد جوهر
هيدروجين ويأتي مكانه جوهر من المادة المعروضة عليه حتى يتحسر كل هيدروجينو
فينولد كلوريد الكربون وبروميد الكربون ويوديد الكربون هكذا
(١) اثيلين C_2H_4 بروميد $\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}_2$ ب كلوريد $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ كل يوديد $\text{C}_2\text{H}_2\text{I}_4$

$\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2$ ي
(٢) اثيلين مبروم $\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}_2$ ب مكلور $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ كل مود $\text{C}_2\text{H}_2\text{I}_4$ ي
(٣) : : الثاني $\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}_2$ ب : الثاني $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ كل : الثاني $\text{C}_2\text{H}_2\text{I}_4$

$\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2$ ي : : الثالث $\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}_2$ ب : الثالث $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ كل : الثالث $\text{C}_2\text{H}_2\text{I}_4$

$\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2$ ي
(٥) بروميد الكربون $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ ب كلوريد $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ كل يوديد $\text{C}_2\text{H}_2\text{I}_4$ ي
اميلين كره ١٠٥ — يُنحصر اذا ترك مزج من الكحول اميلي ومهوق
كلوريد الزنك في قنبية بعض الالهام . فيذوب بعض الكلوريد ثم يستفطر
السيال وهذه كيفية التحلل والتركيب



ويُنحصر ايضا باستقطار زيت البطاطامع حامض فسفوريك غير هيدراتي
— هو سيال خفيف لا لون له يغلي عند 103.2°C — 36°C س يشعل بلهب لامع
ودخان جزيل . ومن هذا النوع

بروبيلين C_3H_8 وسيلاني ذكره بوتيلين C_4H_{10} وسيلاني ذكره
مواد هيدروكربونية عابرها كرن C_2H_4 ن —
اصتيلين C_2H_2 — يُنحصر بامرار اثيلين او بخار ايلير او بخار الكحول في

انبوبة عمدة الى المحمرة او بامرار بخار كلوروفروم على نحاس محبى الى المحمرة وهو موجود في غاز الفحم وقد تولد بتحاد الكربون والهيدروجين راساً صفاته - هو غاز لا لون له ذورائحة كريهة يشعل بلهب لامع كثير الدخان يذوب في الماء. لم يقن من تحويله الى سبال. اذا مزج معه كلور وعرض المزج على الورد ينفرع بشدة ومع كلوريد النحاس او نترات الفضة او الزئبق يولد مركبات تنفرع بالطرق

أيلين كرم ٤٠ - اذا فعل حامض فسفوريك غير هيدراتي بالكحول البلي يتولد غاز قابل الاشتعال سمي اليلين ويختصر ايضاً باحما احد المواد الهيدروكربونية من كرن ٢٠ ن المركبة مع جوهر من البوم مع ايثلات الصوديوم

صفاته - يشعل بلهب لامع مدخن - كلوريد النحاس النشادري يولد معه راسباً غير قابل الذوب. اذا اضيف اليو حامض هيدروكلوريك يولد غاز اللاليلين الصرف

ومن هذه الزئفة كروتونيلين كرم ٤٠ ٦٠ وقليريلين كرم ٨٠

مواد هيدروكربونية عاريتها كرن ٢٠ ن - ٤

زيت الترمينينا كرم ١٠ ١٦ - هذا الزيت مستخرج من بعض انواع شجر الصنوبر في بلاد امريكا واوروبا ومن بعض انواع الارز باستفطار المادة التي تسيل منها اذا جُرحت والباقي بعد الاستفطار هو الراتنج المعروف بالقلقوة وفي على تركيب واحد غير ان الزيوت الاوربية اذا استعملت لتعطيب النور تحول سطح التعطيب الى الشمال والامريكية تحوله الى اليمين

اذا تنفي هذا الزيت ب تكرار الاستفطار فهو سبال لا لون له ذورائحة معروفة ثقله النوعي ٠٨٦٥ و ثقل بخار النوعي ٤٢٦٤ يغلي عند ٣١٢° ف - ١٥٥°٥٠ س يذوب في الماء قليلاً ويذوب في الكحول ويشير ويخرج مع الزيوت النابتة . اذا اُضيف الى ٢٠٠ س او ٢٥٠ س ثم استفطر تحول الى مواد هيدروكربونية مختلفة منها كرم ١٠ ١٦ ومنها كرم ٢٠ ٢٣

إذا فعل الحامض الهيدروكلوريك زيت التريپتينا تتولد مادة تنسب الكافور
تختصر بانفاذ غاز الحامض الجاف في الزيت الصرف مبرداً بمزيج مجلد فتتولد
مادة بلورية بيضاء عيارها كـ ٢٠٠ ٢٢٠ ٢٣٠ كل اي هيدروكلورات التريپتينا وإذا
فعل به سيارات الصوديوم يعود الى مادة عيارها مثل عبارة الزيت الاصلي اي
كـ ١٠ ١٦٠ وقد سمي كمفينا

إذا مزج الكحول وحامض نيتريك وزيت التريپتينا وعُرض على الهواء مدة
بعض السهور ترسب بلورات هيدراتية سميت تريپتينا عيارها كـ ١٠ ١٦٠ ٢٠٢
١ + ماء وإذا ترك المزيج المذكور اشهر في وعاء مسدود سداً مرسياً وانهرز
مرات كثيرة في تلك المدة تتولد مادة عيارها كـ ١٠ ١٦٠ ٢٠٢
إذا فعل حامض كبريتيك ثقيل بالتريپين تتولد مادة اخرى هيدراتية عيارها
كـ ٢٠ ٢٢٠ ٢٣٠

إذا استقطر حامض كبريتيك ثقيل وزيت التريپتينا معاً تتولد مادة سميت
قلوفينا. هو سبال لنزج صاف مزرق

زيت التريپتينا كثير الاستعمال في صنعة الدهان لاجل تدويب الزيوت
والمواد الراتنجية

ان عدة من الزيوت الطيارة منها زيت الليمون والحبق والفلفل والكباب
والشربين وعشب الدينار والكرابوة والكرمة والقرنفل والغار والبرطقال والبقدونس
والبراني والطولو والسعتر والقلبرنا والككثيرا والالي عيارها مثل عبارة زيت
التريپتينا اي كـ ١٠ ١٦٠

مواد هيدروكربونية عيارها كـ ٢٠ ن - ٦

هذه الرتبة قد سميت الرتبة العطرية لانها حاوية الزيوت العطرية مثل زيت
الروز المر والكمون والقرفة الخ

بترين - كـ ٦٠ - تختصر باستقطار حامض بترويك مع ثلاثة امثال
وزناً من الكلس الهيدراتي وللغارة يستخلص من المواد الباقية بعد استقطار غاز
الصود من اللحم المجري

هو سيال لا لون له ذورائحة حريفة مقبولة لا يذوب في الماء ويذوب في الكحول ثقله النوعي ٨٨٥. وهو يذوب الزيت والمواد الدهنية
 طولوين - كـ ٨٠٧ - هو من المواد الصاعدة عند استقطار بلم طولوي
 - هو سيال لا لون له. يغلي عند ٢٢٨°ف - ١٧٠°س

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ٨ - ٥٢

فيل او فليلين كـ ٥٦٧ و سياتي ذكره

سنامين كـ ٨٠٨ - يُستفصل باستقطار حامض سناميك وهو من اندارصيفي

واربعة اجزاء أكسيد الباريوم

حامض سناميك + أكسيد الباريوم - سنامين + كربوات الباريوم

كـ ٢١٨٠ + ١٥٨ - كـ ٨٠٨ + كـ ٢١٨٠

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ١٠ - ٥٢

لم يُدرس من هذه الرتبة غير مادة واحدة كـ ٤٢٠٣٣ - يُستفصل بترع

بعض الهيدروحين من الخولسترين كـ ٢١٤٤٠٥٢

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ١٢ - ٥٢

منها ثنائين و طائفة - اما المثالين فيستفصل من قطران غاز الفم وهو

جامد ذورائحة شبيهة براحة انرجس. يُصهر عند ١٧٦°ف - ٨٠°س اذا أشعل

يلهب لهيب احمر كبير الدخان. لا يذوب في الماء البارد ويذوب قليلاً في الماء

السخن ويذوب في الكحول

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ١٦ - ٥٢

من هذه الرتبة ستلين كـ ١٤٠١٢

الفصل الرابع

كل مادة هيدروكربونية اذا خسرت جوهراً او جوهريين او اي عدد كان

من حواهر هيدروجينها تصير اصولاً ذات حوهر واحد او ذات جوهريين او

ذات ثلاثة حواهر الخ فلندرس اولاً الاصول المحررة وثانياً ما يتبع منها اسم

هيدراتياتها المعروفة بانواع الكحول

الاصول الحرة

في الاصول التي يمكن استفرادها مع انها في الطبيعة لا توجد غير مركبة وفي
على رتبين

الرتبة الاولى	الرتبة الاولى
دبسل كـ ١٠ ٢١	مئيل كـ ٢٥
اندبسل كـ ١١ ٢٢	ائيل كـ ٥٠ ٢
يبدبسل كـ ١٢ ٢٥	بروبيل كـ ٢٠ ٢
تربدبسل كـ ١٢ ٢٧	بوتيل كـ ٤٠ ١
تترادبسل كـ ١٤ ٢٩	اميل كـ ٥٠ ١١
بتادبسل كـ ١٥ ٢١	هكسيل كـ ٦٠ ١٢
هكسادبسل كـ ١٦ ٢٢	هبتيل كـ ٧٠ ١٥
سربيل كـ ٢٧ ٥٥	اكتيل كـ ٨٠ ١٧
ميربيل كـ ٢٠ ٦١	نونيل كـ ٩٠ ١٢

الرتبة الثانية	الرتبة الثانية
اكرلنيل كـ ٨ ٢٠	فينيل كـ ٦ ٥٠
كوميل كـ ١٠ ١٢	بتريل كـ ٧ ٧٠
	طويل كـ ٨ ٢٠

وفي جميعها ذوات جوهر واحد

مثيل كـ ٢٠ - اذا استقطر عشب جاف بصد سبال شييه بالكحول سمي
روح الخشب عبارة كـ ٤٠ فهو هيدريد اصل عبارته كـ ٢٠
كلوريد المئيل كـ ٢٠ كل - يُستفاد باحاد جزئين من ملح الطعام وجزء
واحد من روح الخشب المشار اليه و ١٢ اجزاء حامض كبريتيك ثقيل . هو غاز
يجمع فوق ماء اذ يذوب في الماء قليلاً لالون اة دورانية خصوصية وطعم حلو
نقطة الانغلي ٧٣١°

يوديد المتيل كرم ي - يستخضر باستقطار جزء من الفسفور و ٨ أجزاء
يود و ١٢ او ١٥ جزءا من روح الخشب - هو سيال لا يذوب في الماء لالون
له ثقل النوعى ٢٢٧

بروبيل كرم ٧٥ - يستخضر من الكحول بروبيل وسياقي ذكره
بوتيل كرم ٥٠ - يستخلص من الكحول بوتيلي - هو سيال طيار اخف من
الماء - يعرض الكحول بوتيلي كرم ١٠٠ على كلوريد الزنك فيتولد جوهر ماء
ويحول الى كرم ٥٠
كلوريد البوتيل كرم ٥٠ كل - هو سيال حاد ينجلي عند ١٥٨° ف -
٢٠

بروميد البوتيل كرم ٥٠ ب - ينجلي عند ١٩٢° ف - ٨٩° س
يوديد البوتيل كرم ٥٠ ي - ينجلي عند ٣٥٠° ف - ١٢١° س
اميل قد مضى ذكره وبقية هذه المواد سوف تذكر مع مركباتها

الفصل الخامس

الكحولات

هي مواد تتولد من هيدروكريد اصلي مضافة هيدراكسيل عوضاً عن
الهيدروجين وحده مثال ذلك كرم ٥٠ اثيل و كرم ٥٠ هيدريد الاثيل فيصير
كرم ٥٠ هيدرات الاثيل او الكحول
اذا وضع عوضاً عن هيدروكريد اصلي واحد من الكحولات الناتج ذا
جوهري واحد او جوهريين فلما جوهريين او ثلاثة جواهر ونس على ذلك وقد
عرفت انواع الكحول ذوات ستة جواهر

انواع الكحول ذوات جوهري واحد

هي التي فيها جوهري واحد من الهيدروجين يحول الهيدروكريد الى الكحول

بمساعدة أكجين كما رأيت وإذا عَوَّضَ عن هذا الجوهـر الواحد بالاصل
 الهيدروكريد في نفسه يتولد ايثير خفيفي مثال ذلك كـ ٥٠٢ - ايثلا وكـ ٥٠٢
 ١٥ - الكحولاً. عَوَّضَ عن ٥ بالاصل فلنا كـ ٥٠٢ { ١ - ايثير وإذا عَوَّضَ
 عن ٥ باصل الكحول آخر كما لو عَوَّضَ عن ٥ في المثال المذكور بميل اي
 كـ ٥٠٢ { فلنا ايثير مزدوج وإذا عَوَّضَ عن ٥ باصل حامضي لنا ايثير مركب
 كـ ٢٠٠
 مثالة كـ ١٥٠٥٠٢ - الكحولاً عَوَّضَ عن ٥ بالحامض المخلّك اي (كـ ١٢٠٥٠٢) ١٥
 فلنا كـ ١٢٠٥٠٢ { ١ - خلاص الاثيل و ٢٠٥ وهو ايثير مركب وهذه الانواع
 كـ ٥٠٢
 من الكحول قد تُخسـر ٥ وتعوض عنها بالبروم او اليود او الكلور او الفلور
 فيتولد انواع ايثير بسيط فيصح القول بان الكحولاً ما انما هو هيدرات هيدروكريد
 ما وان ايثيراً ما هو هيدروكريد ما بعد نزع بعض هيدروجين او غير هيدريد
 الهيدروكريد والايثير المزدوج هو غير هيدريد مزدوج وان ايثيراً بسيطاً ملح
 هالويدي للهيدروكريد والايثير المركب ملح أكجيني للهيدروكريد
 انواع الكحول ذوات الجوهـر الواحد تُقسـم الى اولية وثانوية وثالثية الى آخره
 حسب كيفية تركيب حواهر كربونها بعضها مع بعض اما الاولية فهي التي فيها زيد
 ١٥ الى الاصل اي كـ ١٥٠٥٠٢ - الكحول اثيل وكـ ١٥٧٥٠٢ - الكحول پروپيل
 اما اثنائية فهي الاولية التي فيها عَوَّضَ عن ٥ بالاصل مثيل كـ ٢٠٥ والثالثة
 في التي فيها عَوَّضَ عن جومري ٥ بجومري مثيل ولا تُعرف الى الآن غير هذه
 الاقسام الثلاثة واشهرها الاولية

الكحولات اولية ذوات الجوهـر الواحد

هذه الانواع تُستـخـصـر بعمل الكلور او البروم الهيدروكريد فيتولد كلوريد
 او بروميد ثم يُعرّض هذا الاخير على خلاص الفضة او خلاص البوتاسيوم فيتولد
 خلاص الهيدروكريد ثم يُعرّض مخلاص على پوتاسا فيتولد خلاص البوتاسا والكحول

الميدروكريد مثال ذلك

كره٤ هيدريد الميثيل + كل كل - ه كل حامض ميدروكلوريك + كره٣
كل كلوريد الميثيل ثم كره٣ كل + (كره٣ م١) فض اخلات الفضة - (كر
ه٣ م١) (كره٣ م١) اخلات الميثيل + فض كل كلوريد الفضة ثم (كره٣ م١) (كره٣ م١)
م١ م١ + م١ م١ يوتاسا - (كره٣ م١) م١ م١ اخلات البوتاسيوم + (كره٣ م١)
ه١ الكحول ميثيلي

ونُخضِر ايضا بطرُقٍ اخرلا نعرض لذكرها هنا

من خصائص هذه الانواع من الكحول

(١) انه اذا عَرِضَتْ مِثْلُهَا عَلَى فَاعِلٍ مَأكْسِدٍ يُمْكِنُهَا أَنْ تُفْجِرَ جَوْهَرِي
هيدروجين بلا تعويض عنها فتسمى المادة النافذة الذهبية ويمكنها ان تبذل م٣
بجوهرا كيميائين فاصبر حوامض مثال الاول ٢ (كره٣ م١) الكحول + م١ - م٢
(م١ م١) ماء م١ م١ (كره٣ م١) ومثال الثاني كره٣ م١ الكحول + م١ - م٢ ماء
(كره٣ م١) حامض خليك

(٢) اذا عَرِضَتْ عَلَى مَا يَتَرَكُ مَعَ هِيدْرُوجِينٍ تُصْبِرُ هِيدْرُوكْرِيْدًا مِثْلَ ذَلِكَ
(كره٣ م١) الكحول - م١ م١ ماء + كره٣ م١ ايثيلين
وجوهرا الكحول تستطيع ان تخسرا (م١ م١) فتقول الى ايثير حقيقي مثال ذلك
٢ (كره٣ م١) - م١ م١ ماء + (كره٣ م١) ايثير

(٣) اذا فَعَلَ مَا لِكُحُوْلٍ مِنْ هَذَا النُّوعِ كُورِيْدَ الْفُصْفُورِ أَوْ يَرْوْمِيْدَهُ أَوْ يُوْدِيْدَهُ
يُخْصِرُ ه١ فَيَقُولُ إِلَى كُورِيْدِ الْأَصْلِ وَيَتَكَوَّنُ حَامِضُ فَصْفُورِيْكٍ أَوْ رُومِيْكٍ
الْح وَحَامِضُ هِيدْرُوكْلُورِيْكٍ مِثْلَ ذَلِكَ ٤ (كره٣ م١) الكحول + ف كل ه
كلوريد الفسفور الاعلى - ٤ (كره٣ م١) كل (كلوريد الايثيل ه١ كل
حامض هيدروكلوريك + (ف م١ م١) حامض فسفوريك

(٤) اذا فَعَلَ بِهَا حَامِضٌ عَلَى حَرَارَةٍ بِالْقَلْبِ كَقُلِّ الْحَامِضِ يَحْصُلُ حُلٌّ
وَتَرْكِيبٌ فَيَتَوَلَّدُ مَاءٌ وَإِثِيرٌ مَرَكٌ مِثْلَ ذَلِكَ (كره٣ م١) الكحول + (كره٣ م١)
م١ م١ حامض خليك - (كره٣ م١) ايثير خليك اي اخلات الايثيل م١ م١ ماء
(٥) اما فَعَلَ الْقُلُوبِيَّاتِ بِهَذَا النُّوعِ مِنَ الْكُحُوْلِ فَيَرَى مِنْ فَعْلِ الْيُوتَاسَا

الكأوي بها فيتولد هيدروجين وملح بوتاسي من جنس الحامض الذي يتألف
شكل الألكحول مثال ذلك (كـ ١٦٥) الكحول + پ ١٥ بوتاسا - (كـ ٢
٥٠ پ ١) خلاص البوتاسيوم + ٢ (٥٥)

(٦) اذا فعل بها الكلور او البروم تخضر جوهر هيدروجين بلا تعويض
عنها ثم يعوض عن بقية الهيدروجين بهاتين المادتين وقد يعوض عن كل
الهيدروجين الباقي ما عدا المجموع المخصوصي المختص بالكلحول مثال ذلك
(كـ ١٦٥) الكحول + ٤ (كل) كلور - ٥ (كل ٥) حامض هيدروكلوريك

+ (كـ ٥٠ كل ١) كلورال
(٧) المعادن القلوية اذا فعلت بانواع الكحول ذوات جوهر واحد تقلت
هيدروجينا وتغل موضعه مثال ذلك (كـ ١٦٥) الكحول + پ بوتاسيوم -
٢ (كـ ٥٠ پ ١) اثلاث البوتاسيوم + ٥٥

(٨) بعض هذه الألكولات اذا اصابتها هيدروجين في حال التوليد تتحد معه
وتحول الى الكحول آخر هيدروجينة أكثر من هيدروجين الاول . مثال ذلك
(كـ ١٦٥) الكحول الي + ٥٥ - (كـ ١٨٥) الكحول يرويلي

انواع اثير من الكحولات اولية

قد تقدم ان الاثيرات في مواد حاصلة من التعويض عن جوهر الهيدروجين
المخصوصي في الألكحول باصل هيدروكربولي او حامض او بالتعويض عن
هيدراكسيل الألكحول بمادة هالويديّة من الشبهة بالمعدنيات وفي اذ ذاك فسان
الاول ذوات اصول حامضة والثاني ذوات اصول غير حامضة

اما الاثيرات ذوات الاصول الحامضة فهي نوعان بسيطة ومركبة اما
البسيطة فتستخرج بفعل الحوامض الهيدروجينية للكلور والبروم الخ بالالكحول
او بعرضه على كلوريد الفسفور او مرميده او يوديده او بالتعويض عن
هيدروجين الهيدروكربيد باليود او الكلور الخ ومن خصائص هذه الاثيرات
(١) اذا عُرِضت على الزنك يتكوّن ملح زنك هالويدي ومركب من الزنك

والاصل الاكحول فان يوديد الاثيل مع زنك يكون يوديد الزنك وزنك
اثيل المسمى ايضا اثيليد الزنك (زن) (كـ ٢٠٥) ٢ وهذا الاخير اذا اضيف
اليوشية من الاثيرفسو يولد ملحاً هالويدياً وهيدروكربوناً اي زن (كـ ٢٠٥) ٢
زنك اثيل + ٢ (كـ ٢٠٥) يوديد الاثيل - زن ٢ يوديد الزنك +
كـ ١٠٥

(٢) اذا فعل بها ماء وزنك على ٢٠٠ س يتولد الهيدروكربيدى الاصلي للرتبة
(٣) اذا فعل بها املاح الفضة او البوتاسيوم يحصل حل وتركيب فيتولد ملح
هالويدي للمعدن المستعمل واثير مركب مثال ذلك
(كـ ٢٠٥ كل) كلوريد الاثيل + (كـ ٢٠٥) ١ (فض ١) خلاص الفضة - كل
فض كلوريد الفضة + (كـ ٢٠٥) ١ (كـ ٢٠٥) ١ خلاص الاثيل
اما الاثيرات المركبة فتقتصر على طرق شتى منها

(١) يُزج الاكحول بحامض فان كان الحامض ثقيلاً يتم العمل على الحرارة
الاحتياضية ولا فيبقى المزيج في امانيب محتومة على حرارة بالقلب كثقل الحامض
(٢) بفعل ملح فضي على اثير بسيط للأكحول المطلوب اثير مركب منه
مثاله (كـ ٢٠٧ كل) كلوريد النتريل + (كـ ٢٠٥) ١ (فض ١) خلاص الفضة
- فض كل كلوريد الفضة + (كـ ٢٠٧) ١ (كـ ٢٠٥) ١ خلاص البتريل
(٣) بفعل حامض غير هيدراتي بالأكحول او باثير بسيط مثال الاول
فعل حامض خليك غير هيدراتي بالأكحول فيتولد خلاص الاثيل ومثال الثاني
فعل حامض كبريتيك غير هيدراتي باثير (كـ ٢٠٥) ١ (كـ ٢٠٥) ١ فيتولد
كبريتات الاثيل المتعادل

من خصائص الاثيرات المركبة انها اذا غُرب على القواعد يتولد ملح
معدني وتزج الكحولاً مثاله (كـ ٢٠٥) ١ (كـ ٢٠٥) ١ اثير خليك + پ ١٠٥
يوتاسا - (كـ ٢٠٥) ١ پ اخلاص البوتاسيوم + (كـ ٢٠٥) ١ الكحول
اما القسم الثاني اي اثيرات ليست فيها اصول حامضة فيها اصلا الكحوليان
معدنان بواسطة اكسجين فان كان كل واحد من الاصلين مثل الاخر فالايثير
حقيقي ولا فمزج

الاثيرات الحقيقية تُستحضر على طرق شتى منها

(١) بإحماة الكحول مع مواد لها شراة للماء مثل كلوريد الزنك فتتحد جوهراً مادياً من الكحول وتختسران جوهراً مادياً من الماء فينكون اثير مثالة ٢ (كر ٢

١٦٥) الكحول - { ك ٢٠٥ ك ٢٠٥ أكسيد الاثيل اي اثير + ١٥٥٠ وقد تستعمل مادة

لا شراة لها للماء غير انها تحرك المحل والتركيب في الكحول منها يوديد الزئبق (٢) بفعل حامض ثقليل بالكحول مثل فعل الحامض الكبريتيك يو . اما

الاثيرات الممزوجة فتستحضر بفعل حامض ثقليل على مزيج الكحولين

نسبة الاثيرات - الاثيرات الحقيقية هي الاكسيد لاصول الكحولية فقول

أكسيد الاميل او اثير اميليك وأكسيد المثيل او اثير مثيليك وقس على ذلك

اما الاثيرات الممزوجة فتسميتها باللفظة مركبة من اسم الاصلين كايثير اثيل اميليك

او أكسيد الاثيل والاميل وقس على ذلك

اما الاكحولات الاولية ذوات الجوهرة الواحد المعروفة فهي هذه

(١) الكحولات من عبارة كرن ٥٢٠ + ١٢

الكحول مثيل او هيدرات المثيل ك ٥٤

: اثيل وهو الكحول اعتيادي او هيدرات الاثيل ك ٢٠٥ + ١٦

: پروپيل او هيدرات البروپيل ك ٣٠٣ + ١٨

: بوتيل : : البوتيل ك ٤٠٤ + ١٠

: اميل : : الاميل ك ٥٠٥ + ١٢

: هكسيل : : الهكسيل ك ٦٠٦ + ١٤ وسمي الكحول كبروك

: هينيل : : الهينيل ك ٧٠٧ + ١٦ : : ايناتيليك

: اكيل : : الاكيل ك ٨٠٨ + ١٨ : : كبريليك

: سليل : : السليل ك ٩٠٩ + ٢٠ : : سليليك

: ميريل : : السليل ك ١٠١٠ + ٢٢

: مريسل : : المريسل ك ١١١١ + ٢٤

(٢) الكحولات من عبارة كرن ٥٢٠ + ١٦

- الكحول بتريل او هيدرات البتريل كـ ١٨٠٧
 : طولول : : الطولول كـ ١٠٠٨
 : كوميل : : الكوميل كـ ١٤٠١٠
 : سيكوسريل : : السيكوسريل كـ ٢٠٠١٨
 (٣) الكهولات من عبارة كـ ١٥٢٠
 الكحول اسبيلين كـ ١٤٠٢ الكحول ايل كـ ١٠٠٢
 (٤) الكهولات من عبارة كـ ١٢-٥٢
 الكحول كافوريك او كافور سورينو كـ ١٨٠١
 (٥) الكهولات من عبارة كـ ١٨-٥٢
 الكحول ستاميك او الكحول دارصيني كـ ١٠٠٢
 : خولسترين : كـ ٢٤٠٢٦

في اشهر الالكهولات الاولية ذوات الجواهر الواحد

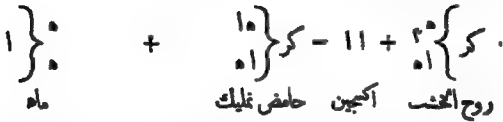
الكحول مثيل او اكسيد المثيل اوروج الخشب كـ ١٠٠٢١ { ينشخصر باستفطار

خشب باس فيجمع سـال فيه هذه المادة وحامض خليك ومواد اخرى يستفرد باستفطار هذا السبال ايضا وتوقيف العمل عند استفطار نحو عشرة ثم يضاف الى المستفطر كس كيو ويصفي السبال عن الزيت العائم على وجهه وعن العكر الراسب ويضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويستفطر ايضا فتصعد السبالات غير روح الخشب الذي يبقى متحداً مع كلوريد الكلسيوم ثم ينجى مع ماء فينجم المركب ويصعد روح الخشب وحده وان بقي فيه قليل ماء يتزع باضافة كس كيو اليه.

صفاته - هو سيال لالون له ذو طعم حريف ثقلة النوعي ٢٦٨ عند ٢٨

ف- ٢٠ س يغلي عند ١٥٢ ف- ٦٦٦ س يمتزج مع ماء بنوب الزيوت الطيارة والرائجات مثل الكحول وقد يوقد في السرج عوضاً عن الكحول يدوب بارياً كآوبا ويوتاسا وكلوريد الكلسيوم اذا اُلقي على پلاتين اسود مع وصول هوا قليل اليه

يتأكسد ويحول الى حامض ثمليك هكذا



مع كلوريد الكلس يحول الى كلوروفورم واذا دُورب فيه يوتاسا ثم اضيف اليه هروم او يود يتولد بروموفورم ويودوفورم

أكسيد المثل $\left\{ \begin{array}{c} ٢٠ \\ ٣ \end{array} \right\} \text{كر} + ١ \text{ ايتير روح الخشب} - \text{هو غاز يتولد اذا اُثمي مزيج}$

من روح الخشب وحامض كبريتيك

كبريتات أكسيد المثل - تُستخلص باستفطار جزء من روح الخشب مع ٨ او ١٠ اجزاء حامض كبريتيك ثقل - هو سيال زيتي لا لون له ذرراته كراتية اللون ثقلة النوعي ١٢٢٤ يغلي عند ٢٧٨°ف - ١٨٧°س اذا اُثمي مع كلوريد الصوديوم يتولد كبريتات الصوديوم وكلوريد المثل ومع سيانيد الزئبق يتولد كبريتات الزئبق وسيانيد المثل ومع فلات الصودا يتولد كبريتات الصودا وفلات المثل

نيترات أكسيد المثل - لا لون له ثقلة النوعي ١٢١٨ يشعل بلهب اصفر . ثقل بشاره النوعي ٢٤٦٠ وهو شديد التفرع . البوتاسا يحوله الى نيترات البوتاسا وروح الخشب

أكسالات أكسيد المثل - يتولد باستفطار اجزاء متماثلة من حامض اكساليك وروح الخشب وحامض كبريتيك . هو على هيئة طورات معينة تذوب عند ١٢٤°ف - ٥١°س وتغلي عند ٢٢٢°ف - ١٦١°س تذوب في الكحول . اما الماء فيجعلها الى حامض اكساليك وروح الخشب

خلات أكسيد المثل يتولد باستفطار جزئين من روح الخشب وجزء من حامض خليك قابل للتلور وجزء من الحامض الكبريتيك . يشبه الايتير الخليك

كلوروفورم كره ب

هو كلوريد الثيل مكلور مرثين ويُستفصل بإضافة عشرة أجزاء وزناً من كلوريد الكلس إلى ٢ أجزاء كلس راو و ٦٠ جزءاً منه وجزئين الكحولاً اما الاصناف الأول فنضع في انبيق كبير ثم يضاف إليها الكحول سد احماؤه الى ٨٥°س ثم يحق الكحل مرصاً فيستقر سبال ينصل الى طيتين العليا ماء والسفلى كلوروفورم مزوج مع الكحول وكلور فيستقر الطقة السفلى وتصل بهاء لاجل ازالة الكحول ثم يندوب كربونات البوتاسيوم لاجل ازالة الكحول ثم يضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويستقر. اذا استعمل روح الخشب او اسيتون عوضاً عن الكحول صرف يحاط الكلوروفورم مادة زكية مع كلور واذا وضع مدة قليل على قماش وتترك حتى يجف تبقى رائحة في القماش والامر ليس كذلك اذا استعمل الكحول صرف

صفاته - هو سبال صاف لا لون له طو المذاق حاد ثقلة النوعي ١٤٩١
يغلي عند ٦٤١°ف - ٦١°س ثقل بخاره النوعي ٤٢٢ يتصل بهاء غصراً. لا يذوب في ماء واذا خالطه الكحول يكتف بالماء اذ يتكرر الماء حيثل ويصير مثل اللبن ويكتف ايضاً باللون الاخضر المتولد مع حامض كبريتك وفي كرومات البوتاسا

من خصائص الكلوروفورم تذوب مواد كثيرة الكرومات مثل كوتشوك. اذا تنفس بزيل الخحاس وتجع غيبوبة ويظهر في البول ويكتف ك يكتف عن السكر في البول اي بواسطة بكهربات الخحاس وسبال البوتاسا. يكتف عن الكلوروفورم في البول بامرار مياه فيه ثم يمر هذا الماء في اموية صينية تحة ثم في اموية ليغ فيها مذوب بهرات الفضة فيرسب كلوريد الفضة

بروموفورم كره ب - يُستفصل بصل بوتاسا وروم بروح الخشب او بالكحول او ياسيتون - يندوب جزء من البوتاسا في جزء من روح الخشب ويضاف اليه من البروم ما يكفي لاجل تلوين السبال فيرسب البروموفورم ثم يُفسر ويحفظ بكلوريد الكلسيوم ثم يُستفطر

صفاته - هو سبال صاف ثقله النوعي ٢٢١٢ ذو رائحة مقبولة وطعم حلو
 يذوب في الماء قليلاً ويذوب في الكحول والبيتير والزيوت الطيارة
 يودوموم كره ي ٢ - يُستخلص بذيوب جزئين من كربونات الصودا
 المبلور في ١٠ اجزاء ماء ثم يضاف اليها جزء من الكحول ثم يُحمى الى ٦٠ او ٨٠°س
 ويضاف اليه جزء من اليود شيئاً شيئاً فيربس اليودوموم ويستفرد بالترشيح
 صفاته - هو على هيئة قشور صفر دعنية تحت اللس ثقله النوعي ٢ لا يذوب
 في ماء وذيوب في الكحول وفي الزيوت والبيتير

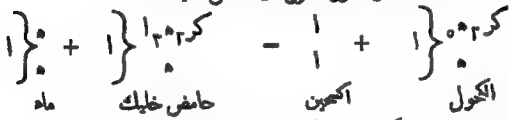
الكحول اثيل او الكحول اعنيادي كره ٢٠٠ ١

استحصاره - اذا ذُوب سكر في ماء صرف وحُفظ المذُوب من مخالطة
 مواد ازوتية فاسدة بقي على حاله واذا اصابت مواد ازوتية قابلة للفساد مثل دم
 فاسد او زلال او عصيدة من دقيق وماء او خمير الخبز او الخمير الرسب من
 البيرا في حال الاختار ياخذ المذُوب بخمير فبخول السكر اولاً الى كلوكوس
 وثقلاوس ثم بخول هذان الى حامض كرونيك والكحول والكحول يروبل والكحول
 بوتيل والكحول اميل وكليسرين وحامض كبريتية ومواد اخرومى انتهى الاختار
 وراق السبال يُستفطر منه الكحول وكل مادة فيها سكر او عناصر السكر اي مواد
 نشاوية هي قابلة لهذا الاختار. اما المستعمل غالباً لهذه الغاية فهو خمير العنب او خمير
 جذور الشمودور او خمير الشعير او الطاطا او الرز ثم يُستفطر السائلات الناتجة
 فيصعد الاكحول اولاً ثم يُستفطر ايضاً وذلك بقى فيه جزءان من الماء للثقة ولا
 يُستخلص منها بالاستفطار بل يضاف اليه كلس ويوضع في اسبق وتُسَد جميع منافذ
 الساعة فينمد مع الكلس ثم يستفطر وان لم يكن حينئذٍ غير هيدراتي تماماً يضاف اليه
 باريتا غير هيدراتي ويترك ٤٨ ساعة ثم يُستفطر ايضاً ويخمى باضافة كبريتات الحامض
 اليه بعد طرد ماء التبلور منه بالحرارة فان كان غير هيدراتي بقى صافياً لالون
 له وان كان فيه ماء يذوب بعض الكبريتات فينرد

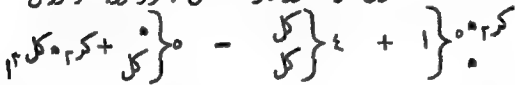
صفاته - الكحول صرف هو سبال صاف لالون له طيار ذو رائحة مقبولة ثقله

النوعي على ٦٠°ف - ٦٢°ف نقل بخار النوعي ٦١٢°ف اشعل بليب أزرق ضعيف
 يغلي عند ١٧٢°ف - ٦٨°ف لم يتمكن من تجييده بلوب مواد كثيرة آلية وغير
 آلية يترب مع الماء فتظهر حرارة وتقلص معظمها إذا أصيبت ١١٦ جزءا من الماء
 إلى ١٠٠ جزء من الكحول

إذا أصيبت حامض كروميك إلى الكحول بتأكسد بسرعة فيشعل
 اللاتين الاسود يحول الكحول إلى حامض خليك هكذا



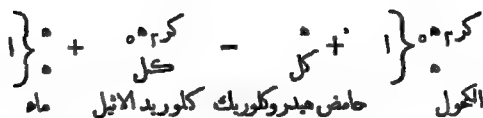
إذا أصاب الكحول صرف كورًا يتولد حامض هيدروكلوريك وكورال



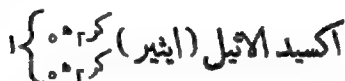
الكحول التجارية على درجات مختلفة من النقل النوعي حسب مقدار الماء الذي
 بحاطة فالمعروف بروح البند أو السبريتو نقله النوعي على ٦٠°ف - ١٥٥°ف من
 هو ٩١٨٨°ف وفيه ٤٩ من الكحول لكل مئة جزء منه وما سمي سبريتو مثلي من
 مزيج فيه ٩٠ جزء الكحول و ١٠ أجزاء روح الخشب

ان فعل انواع الخمور وقوتها المسكرة متروكة على مقدار الكحول فيها فالخمور
 الحامضة الحقيقية فيها ٩ أجزاء الكحول للمئة والنمائية فيها ما بين ٥ أجزاء و ١٥
 جزء الكحول للمئة والمذاق والقدرية وما يشبهها فيها ١٨ و ٢٤ جزء الكحول للمئة
 والبيرة فيها ١٠ أجزاء الكحول للمئة والكوبياك والروم والويسكي والجين فيها ما
 بين ٤٠ و ٥٠ جزء الكحول للمئة ويختلف بعضها عن بعض بالذوق والمواد
 الملونة المضافة إليها أو بالمواد المختصرة التي فيها

في مدة اختار عصر العنب أي لسلوف ترسب مادة صلبة بلورية سميت
 أركولا في طرطرات البوتاسا وطرطرات الكلس مع مواد ملونة ومدة يستخلص
 حامض الطرطير وملح الطرطير للتجارة

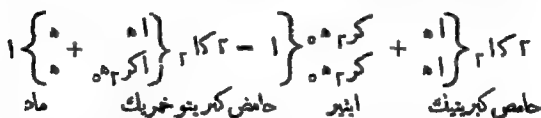


وقد سميت اثيراً كلوريكاً واثيراً يوديكاً واثيراً هروميكاً الخ



استحضاره - ضع في معوجة ٥ اجزاء الكحول على ٩٠ في المئة و ٩ اجزاء حامض كبريتيك ثقيل واصل المعوجة بمكثف ليخ شكل ٩٢ واجهها بجمام وملي فيصعد اثير ثم الكحول ثم ماله ثم يضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويستفطر ثانية صفاته - هو سيال طيار لا لون له ذو طعم حاد في الاول ثم يشعر منه ببرد ثقلة النوعي ٠٧٣٢ ونقل بخاروه النوعي ٣٥٨٦ يغلي عند ٩٦° في ٣٤° س ويجمد عند ٣١° س يشعل بلهب ابيض فيتولد ماء وحامض كربونيك بخاره يتفرق شدة. يمتزج بالزيت العطرية والراتنجيات والمعاد الهيدروكربونية والدهنية وملتوب الكبريت والفسفور قليلاً اذا تنفس مقدار من بخاروه يلكي في سبات وقفي مثل الكلور وفورم فيستعمل عوضاً عنه

الحامض الكبريتيك يمتزج اثيراً فصحى المزيج ويقول الى حامض اثيل كبريتيك اي كبريتو خريك الماضي ذكره هكذا



كبريتات اكسيد الاثيل - اثير كبريتيك - يستحضر بانفاذ بخار حامض كبريتيك غير هيدراتي في اثير صرف فيتولد سيال زيتي يتفصل الى طبقتين في سفلاها حامض كبريتو خريك ومواد احروفي العليا كبريتات اكسيد الاثيل

وايثر فيسترد بالاستقطار فيصعد الايثر ويبقى سيال صاف ملحي هو كبريتات
أكسيد الاثيل
فصفات أكسيد الاثيل او ايثر فصفورك - يُستحضر باحماة قصفوخرات
الرصاص

نترات أكسيد الاثيل - ايثر نيتريك - يُستحضر باستقطار اوزان متائلة من
الكحول حامض نيتريك مع اضافة قليل من نترات الاوربا الى المزجج . هو
حلو المذاق ثقلة النوعي ١٢١١

نيتريت أكسيد الاثيل - يُستحضر باحماة جزء من النتاه و ١٠ اجزاء من
الحامض النيتريك في اسيت فيتولد بخار حامض نيتروس فيُبغذ بانوبة في الكحول
مصاف اليو نصف وزنه ماء في قبنة ذات عشرين مغبوسة في ماء بارد - هو
سيال مصفر ذو رائحة كراخه التفاح ينجلي عند ٦٢°ف - ١٦٦°س ثقلة النوعي
٩٤٧.

روح ملح السارود المحلو المستعمل في الطب هو نيتريت أكسيد الاثيل مزوج
بالتعبد والكحول ومواد اخر. روح هفان هو هذا الروح بعد اضافة زيت الخمر
الي

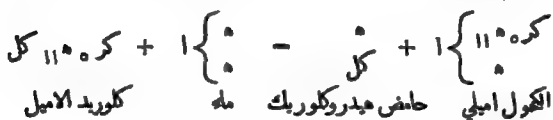
أكالات أكسيد الاثيل - ايثر اكايليك - يُستحضر باستقطار ٤ اجزاء
ثاني أكالات الپوتاسا و ٥ اجزاء حامض كبريتيك و ٤ اجزاء الكحول ثقيل -
هو سيال زهقي لا لون له ذورائحه عطرية ثقلة النوعي ١٢٠٩

زيت الخمر الثقيل. اذا مزج ٢ ١/٣ جزء حامض كبريتيك ثقيل وجزء الكحول
على ثقيل نوعي ٨٢٢. واستقطر المزجج يصعد قليل من الايثر ثم يصعد سيال
زهقي اصفر سمي زيت الخمر الثقيل - هو اثقل من الماء مخضر اللون اذا كان
صرفا ذورائحه مثل رائحة النعنع يدوب في الكحول وايثر

الكحول اميلي كره ١١° ١

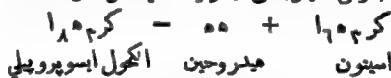
استحصاره - بعد استقطار اكثر الكحول الاعتيادي حسب ما تقدم عن

سبال مخمر يبقى باقي يغلي على حرارة اعلى من درجة غليان الكحول اعبيادي فيه الكحول پروبيلي وبوتيلي واميلي وهذا الاخير اكثر الثلاثة ويستفرد باستفطار كسري فالذي يصعد بين ١٢٨° او ١٢٢° من هو الكحول اميلي - يسمى احيانا زيت فوسيل وقد تقدم ذكره صحيفة ٣٦٩ - بمجاءه حريف جدا. اذا وضعت منه نقطة على اللسان يتبع سعال ودوار وغشيان وضعف الاطراف السفلى يمكث نحو ٢ ساعة وتراقة الامونيا بواسطة المحامض الهيدروجينية او الاكسجينية يتحول الى اثير هكذا



الكحولات ثانوية ذوات جوهر واحد

الى الآن لم يعرف غير الكحول واحد من هذه الرتبة وهو الكحول ايسوبروبيلي يتولد بعرض اسيتون على هيدروجين في حال التوليد هكذا



الكحولات ثلاثية ذوات جوهر واحد

في ثلاثة (١) الكحول بوتيلي كروه ١٠٤ - يُستخلص بالاستفطار من زيت فوسيل البطاطا والشمندر

وقد ذكر للهيدروكريد موقيل كلوريد ويوديد وهرميد

(٢) الكحول مكسيل او كروبيك كروه ١٤٠٦ وهو موجود في الباقي بعد استفطار زيت فوسيل من عصير العنب

(٣) الكحول اكيل او كبريليك كروه ١٨٠٨ - يُستخلص من زيت الخروع

الفصل السادس

الكحولات ذوات حومرين او انواع كليكول

الكليولات او انواع الكحول ذوات جوهرين تتولد من هيدروكريد
 بالصويض عن جوهرى هيدروجين بجوهرى هيدركسيل مثال ذلك
 كـر^٢٥٢ هيدريد الاثيل كـر^٢٥٢ (٥١) اثيل كليكول
 انواع الكليكول المعروفة الى الآن هي ستة كلها من عبارة كـر^٢٥٢ +

٢ ^١	
(١) اثيل كليكول او كليكول اعتيادي	كر ^٢ ٥٢ ٢
(٢) روهيل كليكول	كر ^٢ ٥٢ ٢
(٣) يوتيل كليكول	كر ^٢ ٥٢ ٢
(٤) اميل كليكول	كر ^٢ ٥٢ ٢
(٥) مكسيل كليكول	كر ^٢ ٥٢ ٢
(٦) اكسيل كليكول	كر ^٢ ٥٢ ٢
وقد ذكر آخر عبارته عبارة مكسيل كليكول اي كـر ^٢ ٥٢ ٢ مختلص من ايل وقد سمي يساكون ولا يعلم عنه الا القليل	

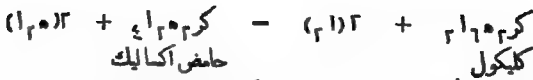
كليكول كـر^٢٥٢ - يختصر بفعل يوديد او بروميد الاثيلين بخلات
 النصفه هكذا

كر^٢٥٢ ي^٢ + ٢ (كر^٢٥٢ ٢ فض) - ٢ (كر^٢٥٢ ٢) (كر^٢٥٢ ٢) + ٢ فض
 يوديد الاثيلين خلات النصفه في خلات الاثيلين يوديد نصفه

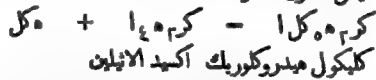
ثم ٢ (كر^٢٥٢ ٢) (كر^٢٥٢ ٢) + ٢ (پ ١) - ٢ (كر^٢٥٢ ٢ ٢ پ ١)
 في خلات الاثيلين هيدرات اليوتاسا خلات اليوتاسيوم

$$\left. \begin{array}{l} ١٠ \\ ١٠ \end{array} \right\} +$$
 كـر^٢٥٢
 كليكول

صفاته - هو سيال لالون له ولا رائحة زيتي حلو المذاق ينتج بالمادوي الكحول
 ويذوب في اثير قليلاً - اذا اُلحى مع حامض نيتريك اعتيادي ياخذ اكسينا ويولد
 حامضاً اكسا ليكاً الذي يتلير عند ما يبرد السيال ويصلت هيدروجين هكذا



وإذا أُخِي مع بوتاسا هيدراتي يتولد أكسالات البوتاسا ويذات هيدروجين
أكسيد الاثيلين كـر ١٢٠٢ - إذا أُثمد غاز الحامض الهيدروكلوريك في
الكلبيكول يحل جوهر كلور محل جوهر هيدركسيل فيتولد كلبيكول هيدروكلوريك
ذو جوهر واحد اي من الكلور وهو متعادل ثم اذا أُتِي في هذا الاخير بوتاسا
بزيادة وأُخِي في انبوبة يصعد غاز طيار جداً قابل للاشتعال وفي البرد يحول الى
سيال لا لون له هو أكسيد الاثيلين



وهو يختلف عن الكلبيكول بمسارته عنصري الماء فقط



فاذا اضيف اليو ماء يحول الى كلبيكول

الكحول ايسولي - ان في بزر الانيسون مادة عابرها كـر ١٢٠٢ اذا
تأكسدت نصير كـر ٢١٨٠٢ + كـر ١٢٠٢ + كـر ١٢٠٢
الدهيدانيسولي حامض أكساليك ماء
فاذا فعل يو مذوب بوتاسا في الكحول يحول الى الكحول ايسولي

الفصل السابع

في الكحولات ذوات ثلاثة جواهر اي انواع الكليسرين

يُعرَف من الكليسرين نوعان پروپيل كليسرين كـر ١٢٠٢ وهو الكليسرين
الاعتيادي واميل كليسرين كـر ١٢٠٢ وهذا الاخير لا يُعرَف عنه الا القليل
وكل الكحول ذي ثلاثة جواهر مولد من هيدروكريد اصلي بالتعويض عن
ثلاثة جواهر هيدروجين ثلاثة جواهر هيدراكيل

اما الكليسرين الاصطناعي فيتولد في توليد صابون من مواد دهنية طبيعية التي هي انواع اثير. كشفه شيل في سنة ١٧٦٩. يحق معاً زيت الزيتون او زيت آخر دهني واكسيد الرصاص الاول وماء فيتولد صابون رصاصي غير قابل اللوان ويبقى الكليسرين مع الماء فينفذ فيه هيدروجين مكثرت لاجل ارساب الكبريت الذي يحاط الرصاص احياناً ثم يرشح عن فحم حيواني ويغف في خلاه على حرارة المواد الاعتيادية اما التجاري فيستحصل بانفاد بخار الماء على حرارة عالية في مواد دهنية فيجمل المحامض الدهني والكليسرين الى قابلة موضوعة لاجل قبولها فينفرد الواحد عن الآخر في القابلة

صفاته - هو سائل زهقي لا لون له ثقله النوعي ١.٢٧ حلو المذاق يخرج مع الماء لا يمتزج ولا يفعل في الالوان النباتية ولا يذوب في اثير اذا اُحيى بتطير بعضه وسود بعضه ويقول الى مادة حريفة جداً اخف من الماء طيارة سُميت اكرولين كرم ٥٤ وهو من انواع الالدهيد

نيتروكليسرين او تري نيتروكليسرين كرم ٥٥ (ن ٢١٢) ٢١٢ - يُستحصل باضافة كليسرين قطرة قطرة الى مزيج من المحامض النيتريك والمحامض الكبريتيك موضوعاً في ماء بارد ثم يضاف الى الكل ماء فبرست زيت اصفر لا يذوب في الماء بفرق بشدة عظيمة جداً من اقل سبب وقارة من نفسو

في المواد الدهنية والزيوت الثابتة

المواد الدهنية الطبيعية هي اثيرات كليسرينية منها اثير المحامض الزريك والسنهاريك والمجريك والمخليك الخ وقد سُميت مواد دهنية متعادلة وتركيب الطبيعية منها كتركيب الصنعية منها والنباتية كالحبوية

المواد الزهقية قسماً طيارة وثابتة اما الطيارة فهي التي يمكن استقطارها بدون ان تتغير اما الثابتة فلا تستقطر واذا وضعت على قرطاس فالطيار ينزل اثره بعد حين والثابت يبقى اثره ولها لفة شديدة للاكسجين حتى تشعل احياناً من نفسها كما جرى في مقادير قطن وكثان مزينة ومكومة بعضها فوق بعض والزيوت التي تتصلب وتغف اذا عُرِضت على الهواء سُميت زيوتاً جافة وهي المستعملة في صنعة الدهان منها زيت الكتان وزيت بزر الخشخاش وزيت الجوز

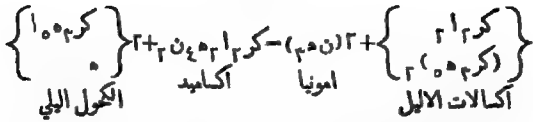
والتي تبقى لينة لزجة لا تصلح لذلك مثل زيت الزيتون وزيت الفجل وكل
الزيوت المحبوبة

الزيوت النابتة لها رائحة ضعيفة وطعم ضعيف لا تذوب في الماء وتذوب في
الكحول وإثير وفي الزيوت الطيارة وإذا مصّت أكسجتاً من الهواء تصير حادة
وكلها تنفصل الى ثلاث مواد بالضغط او بالبرد او بها معاً . اذا عُرِضَ زيت
الزيتون على ٤٠° فصب ٤٠ سم يرسب منه دهن جامد بلوري ينفرد بالترشح
والضغط سمي مرجرياً من مشابهته بالزؤل والمجزة السبال سي زيتيماً . وإذا ضُغِطَ
شحم او دهن بين صفائح قرطاس نشاش يمس المادة السائلة وتبقى مادة جامدة
مركبة من شحمين جامدين الواحد شبيه بالمرجرين المذكور انفا والثاني درجة
اصهار او اعلى من درجة اصهار الآخر سمي سنياريماً

اذا اُجمعت مواد دهنية او زيتية ثالثة مع مذومات قلوية تعول الى صابون
وهو مادة لزجة تذوب في الماء وإذا انحل الصابون بحامض ما ترى المادة الدهنية
التي تركب منها قد تغيرت صفاتها فاذا اُصهرت نَحَرَ القومس وتذوب سفي
الكحول سخن وتولد املاحاً وإثيراً فمن السنيارين حامض سنياريك او شحميك
ومن المرجرين حامض مرجريك ومن الزيتين حامض زيتيك والدهن المحوالي
فيه مزيج من هذه الحوامض الثلاثة وفي تكوين الصابون يتولد ايضاً الكليسين
كما تقدم

لأجل استحضار السنيارين المحوالي اصهر شحم الضأن في قينة واصف اليه
هذه امثاله وزناً من الاثير واترك الكل حتى يبرد فينبولور السنيارين وفي
المرجرين والزيتين ذاتيين . اقل المادة اللينة الى قطعة جوخ واضغطها بشدة
واذا اريد زيادة نغبتها فلوها في اثير وبلورها ثانية فاستيارين ايض اللون
فصف لا يذوب في الماء ويذوب قليلاً في الكحول بارد ويذوب في اثير سخن ومن
يصهر عند ١٣٠° ف - ٥٤° س

اذا تصون السنيارين يتولد كليسين وحامض سنياريك وهذا الاخير
ينبلور عن الكحول سخن على هيئة ابريض لا رائحة لها ولا طعم لا تذوب في الماء
وتذوب في الكحول وإثير



وإذا عَرَضَ بوديد الاليل على بروم يحل البرور موضع اليود منه ويتولد
بريد الاليل الثالث

الفصل الثامن

في الكحولات ذوات اربعة وخمسة وستة جواهر

الكحولات ذوات اربعة جواهر

ارثريت - هو من الاصل الهيدروكربولي كر ١٠٤ وعبارته كر ١٠٤
يروييل فيسيت كر ١٠٤ - تُستخلص من بعض انواع الليكن حامض سي
الحامض الارثريك ومن حلو يتولد سكر هو ارثريت وآخر هو يروييل فيسيت
وهما بالكثيفة الكحول ذوات اربعة جواهر

اما من رتبة الكحول ذي خمسة جواهر فلم تُعرَف مادةٌ غير انه قد يزعم يكون
بينيت وكورسيت من هذه الرتبة اما البينيت فمن نوح شجرة الصنوبر الذي يمت
في كليفورنيا اما الكورسيت فسكر البلوط. يجتدر عصير البلوط ثم يجفف السبال
فيتبلور الكورسيت وعبارتها كر ١٠٦ وهما الكولان

الكحولات ذوات ستة جواهر

من هذا النوع منيت ودُلسيت كر ١٠٦ وعدة مواد عابرها كر ١٠٦
وهي لم تتولد صنعياً بل تُستخرج من مواد نباتية ومن خصائصها

(١) اذا أُحميت غُسر حوهر ماء وتحول الى مادة غير هيدراتية مثل شراب

مثاله كر ١٠٦ دُلسيت - (١٠٥) ماء + كر ١٠٦ دُلسان

(٢) المواد المؤكسدة تحل جوهرًا من هذه المواد وتولد حامضاً أكساليكاً

منيت - من اخضر مواد هذه الرتبة المنيت اوسكر المن كـ ١٤٥ ٦١ -
هو موجود في انواع شتى من النبات وغالباً يستخلص من المن بقعوه في الكحول
غال، ثم ترشبهو وهو سخن وتليووه وهو لا يفرق عن الكلوكوس الا بجهري
هيسروحين فان عبارة الكلوكوس في كـ ١٢٥ ٦١

صفاته - هو جامد بصهرين ١٦٠ و ١٦٥ س يذوب في ٦-١ اما لو ماء
سخن وفي ٨٠ جزء الكحول بارد على ثقل ٨٩ في المئة. اذا اُحيى الى نحو ٢٠٠ س
يغلي ويبقى اكثر بدون تغير وبعضه يجسر ماء ويحول الى ميتينان هكذا كـ ١٤٥ ١٢
٦١ مبيت - ١٢٥ ١٢ ماء + كـ ١٢٥ ١٢ ميتينان واذا اُحيى الى فوق ٣٠٠ س
يتمزق ويبقى فحم اما الميتينان فعبارة الكورسيت والينيت الماضي ذكرهما
منيد كـ ١٠٥ ١٤ - شبه شرباً . هو حلو المذاق اولاً ثم مرّ يذوب في
الماء وفي الكحول

دُلسيت او دُلوكوس او دُلسين كـ ١٤٥ ٦١ - في سنة ١٨٤٨ حضر الى
اوروپا من جزيرة مدكاسكار بعض الجذور الدقاق مكسية بلورات لم يُعلم نباتها ومن
هذه المواد استخرج دُلسيت اولاً بنقعها في ماء سخن ثم ترشبهو وتركه لكي يبرد
صفاته - هو حلو المذاق يذوب في الماء ولا يذوب في الكحول الا قليلاً ولا
يجسر واذا تاكد بولد حامض مويك او مخاطيك هكذا

كـ ١٤٥ ٦١ + (١١)٢ - كـ ١٠٥ ١٢ + (٢)٢ (١٢٥)٢
دُلسيت اكجين حامض مويك ماء

انواع كلوكوس

هذه المواد عبارتها كـ ١٢٥ ٦١ وانواعها المعروفة كثيرة منها
(١) كلوكوس اعتبادي المستخر بصويل نناه كـ ١٠٥ ١٢ الى هيدرات اوي
كلوكوس كـ ١٢٥ ٦١ بواسطة حوامض خفيفة او دبستانس اي التحمير الموجود
في مالت الماضي ذكره وهذا الكلوكوس موجود ايضا في العسل والسكر المقلوب
وسكر العنب وسكر الدبايت

- (٣) ملتوس — يختلف عن كلوكوس بفعاله في النور فقط
 (٤) لقولوس — هو موجود في سكر القصب المفلوب بالحوامض
 (٥) منيتوس — يستحضر بتأكسد منيت
 (٦) كلاكوس — يستحضر بفعل حوامض سكر اللبن
 (٧) انوسيت — يستحضر من نسج عضلي
 (٨) صرين — يستحضر من ثمر شجر الصربوس
 (٩) افكالين — يستحضر باختار ملتوس
 انواع السكر في الكحوليات كلوكوسية. اما اثيرات انواع الكلوكوس فسميت
 كلوكوسيدات وفي كثيرة الوجود في النبات مثل ايجدالين من اللوز وسلسين من
 الصفصاف وتبين من العنص الح وسياقي ذكرها

كلوكوس كـ ٦١٢٥٦ + ماء

هو سكر العنب وسكر العسل ويتولد من سكر القصب ومن النشاء ومن السلولوس. اما من النشاء فيستحضر بفعل حامض كبريتيك بـ ١٠ فيم التحويل في نحو ٣٠ او ٤٠ دقيقة. يغلى ماء فيه جزء حامض كبريتيك اللثة ثم يصب فيه شيئاً قليلاً من مزيج من الماء والنشاء مخفون الى ١٢٠°ف ويغلى الاول كل مدة اضافة النشاء اليه فيشعر برائحة خصوصية من قتل زيت فوسيل الذي يتولد ثم يصفى عنه الماء ويضاف اليه طباشير لاجل اشباع ما بقي من الحامض ثم يصفى ويغلى الى ان يصير ثقلة اللوي ١٢٨ واذا راق يرسب كبريتات الكلس ثم بعد مدة يتبلور السكر. ويستعمل عوصاً عن النشاء سلولوس اي مادة الخشب. تُترك جزيان من خرق الكتان في هاوون صيني مع ثلاثة اجزاء حامض كبريتيك وتترك ٢٤ ساعة ثم يضاف اليه ماء ويغلى ٦ ساعات فيتولد سكر فيتبقى كما تقدم. يدبر سطح تطيب النور الى البين

سكر العنب او سكر النشاء او كلوكوس يذوب في الماء ولكن اقل من سكر القصب. اذا اضيف الى مذويه مذوب كبريتات النحاس ثم سيال الپوتاسا بزيادة يتولد اكسيد النحاس الاحمر

إذا اضيف مذوّب كلوكوس الى نيترات البزموت وأُحمي بتولد راسب اسود
هو البزموت المعدني
إذا اضيف مذوّبة الى مذوّب كلوريد الصوديوم وترك حتى يتبلور من
غسوة يتكون بلورات مركبة من المادتين

لقولوس كـ ٦١١٢٠٦

هو موجود في قصب السكر المطلوب والصل والسكر وفي عصير بعض الاثمار.
ذوّب عشرة اجزاء قصب سكر مقلوب في ١٠٠ جزء ماء واضف الى المذوّب ٦
اجزاء كلس راو فيختر بعد مدّة ثم اعصره فيبقى ملح اللقولوس مع كلس ويبقى
الكلوكوس ذائباً في السبال فيصفي عنه. ذوّب الملح في ماء واتخذ في المذوّب حامضاً
كرونيكا فهرس كونيوات الكلس . جفف السبال فيبقى اللقولوس — هو اشد
حلاوة من الكلوكوس يذوّب في ماء وفي الكحول اعتيادي ويزوّب قليلاً في الكحول
سرف. يحول سطح تقطيب النور الى الشمال

مالقوس كـ ٦١١٢٠٦ — هو هيئة من هبات كلوكوس يتولد اذا استخضر
كلوكوس بواسطة دياستاس ونشائه. يحول سطح تقطيب النور الى اليمين ولكن
بقوة اشد من الكلوكوس ثلاث مرات وهو بالمحققة حال النورويي للكلوكوس
كلاكوس كـ ٦١١٢٠٦ — اذا أُغلي لكتوس مدّة مع حامض معدني خفيف
يحول الى سكر آخر سريع الاختزال ممي كلاكوس ومن اخص صفاته انه اذا تأكد
بواسطة حامض نيتريك يولد الحامض الموكيك اي الفخاطيك

مينيوس كـ ٦١١٢٠٦ — اذا تأكد منتهى بواسطة يلاتين اسود بتولد حامض
مينيك ونوع من السكر سريع الاختزال لا يقل التباور ولا يغفل بالنور هو مينيوس
اوسبت. هو موجود في أكثر اجزاء الاجسام الحيوانية ونشبه السكر المستخلص
من اللويا غير الناضج

سكر القصب سكروس كـ ١١٢٢٠٥ — هو موجود في قصب السكر وجزر
الشندور والجزر وفهر الآكرومات الدخن ويُستخلص بعصر هذه المواد

واضافة كلس الى عصبرها ثم اغلاؤه وتصفيته ثم تجفيف السبال فينبور السكر .
ثم يحكرر بنذوبه واضافة دم البقر والفحم الحيواني الى السبال ثم يترشح ويحفظ
فينبلور . اما السكر على هيئة بلورات كباراي سكر النبات فيتركه لمذوبه ينبلور من
ذاته شيئا فشيئا

"سكر القصي او السكرس يتوب في الماء وبذوب في الكحول قليل . يحول
سطح قطيب النور الى اليمين . اذا اُغمي الى درجة عالية تتولد مواد حلوة سود
سميت كرامل وحامض كرامليك

سكر مقلوب - اذا اُغمي سكر مع حامض خفيف يغلب فعلة في النور
ولذلك سمي سكرًا مقلوبًا وهكذا اذا اُغمي السكر مع كلوريد الكلسيوم او كلوريد
الامونيوم . اذا عُرِض سكر على فعل خمير اليربا يغلب اولًا ثم يختمر . وهو بالحقيقة
مزيج من الكوكوس واللؤلؤس

اذ تأكد السكر القصي بتولد حامض آكساليك وحامض سكرليك وحامض
طرطريك

ملينوس ك^{١٢} ٥ ١١ ١٢٣ + ٢ ماء - يُستخلص من من اوسناريا بنذوبه
في ماء وترشح السبال عن فم حيواني ثم ينبلور - يحول سطح قطيب النور الى
اليمين . اذا اُغمي مع حامض نيتريك بتولد حامض آكساليك وحامض موكيك .
مع خمير اليربا يختمر وفي ثم الاختلاز تبقى في السبال مادة سكرية لا تفل الاختلاز
سميت "فكابين

ترحالوس ك^{١٢} ٥ ١١ ١٢٣ + ٢ ماء - يُستخلص من المن التريكي المعروف
بالترحالة . لا يختمر بسهولة حتى يفعل به حامض ماء خفيف
ميكوس ك^{١٢} ٥ ١١ ١٢٣ - هو سكر يُستخلص من الاركويت اي الجويدار
العطري

ملزنيوس ك^{١٢} ٥ ١١ ١٢٣ - هو سكر يُستخلص من المن الموجود على روع
من الارز

لكيوس - سكر اللان - ك^{١٢} ٥ ١١ ١٢٣ + ماء - يُستخلص من لبن
ذوات الاربع يختمر اولًا ثم يصفى عما المصل ويغلى لاجل تخثير زلاله ثم يترشح

ويغلي حتى يقارب درجة البيلور ثم يعلق فيه قطع خشب فيتبلور عليها السكر على هيئة لمورات بيض صلبة. يذوب في ستة اجزاء ماء ولا يذوب في الكحول وإذا أغلي مع حوامض خفاف تحول الى سكر القصب

سلولوس كـ ١٠٠٠ هـ اولغنين - ان اوعية النبات ومادتها هي ما سمي سلولوساً اولغنياً وفي المادة التي بها يحبس النبات سيالاته ويجعلها الى نفسه ويحمي بها ويثري خالصة في القطن والكتان التنظيف ولب السبان وقرطاس الارز - لا يذوب في الماء ولا في الكحول وليس فيه غذاء للحيوان . اذا فعل به حامض كاربنيك ثفيل يلبوه ثم اذا اشبع الحامض ماريتا وترشح وتجمد تبقى مادة قابلة للاختلاط شبيهة بالسكرتين الا في ذكره وعلى ذلك تحول المحرق الى سكر

القطن البارودي . يبروكريلين ماذا فعل حامض نيتريك ثفيل بالسلولوس مولد مواد نيترومية عبارتها كـ ٦ ن هـ ن (ن ا م) هـ ن ا هـ ن وهذه المواد شديدة التفرق جداً وإذا اصططعت من القطن والحامض المذكور يتولد القطن البارودي امزج اوزاناً متائلة من الحامض النيتريك الثفيل ثقله النوعي ١٠٥ وانقل الحامض الكبريتيك . وفي ١٥ جزءاً من هذا المزيج اغمس جزءاً من القطن المتدوف واضعه لمدة ماورون صيني وهو في الحامض ثم بعد خمس دقائق اقمه من الحامض بقصيب زجاج وارموه في مقدار حزيل من الماء وغير الماء مراراً حتى ينظف القطن من الحامض بحيث اذا وُضع على قرطاس لهوس لا يجمده . اعصره باليد على قدر الاسطوانة وافرشه في مكان مهوي لكي يجف لان ادناءه من النار خطر

كلوديون . اذا ذوب اليهروكربيلين في مزيج من اثير والكحول ثم مد على سطح بنطير الاثير وبقى غشاء رقيق وهو الكلوديون المستعمل في الفوتوكرافيا وفي الطب والمجراحة

اليهروكربيلين مزيج من اللولوس المؤزوت مرتين والمؤزوت ثلاث مرات هكذا كـ ١٠٠ هـ سلولوس كـ ٦ هـ (ن ا م) ٢ هـ سلولوس مؤزوت مرتين و كـ ٧ هـ (ن ا م) ٢ هـ سلولوس مؤزوت ثلاث مرات

النشاء كـ ٢٠٥، ١٠٥

النشاء موجود بكثرة في الحبوب وفي بعض الاصول كالبطاطا وبعض الاختاب كالصفصاف وبعض انواع الغل وأكثر استخاره من المحطة والبطاطا فيستخرج من البطاطا برصه وغسله على مصفاة ويترل النشاء مع الماء ومن دقيق المحطة يوضع في قطعة قماش ثم عصره تحت الماء فالنشاء يخرج مع الماء ويبقى الغرافة تصنع منه ماكروته وقرمشة ويصنع ايضا من الذرة الصفراء ومن الارز ويستخرج من اصل نبات هندي فيعرف بالاروروت ومن لب نوع من النخل فيعرف بالسأكو ومن اصل نبات في امريكا الجنوبية فيعرف بالناهوركا اما الصليب فهو نشاء اصول الصليب الذكر ويستخرج ايضا من اصول اللباس واللوف واذا وضعت انواع النشاء هذه تحت المكروسكوب يمتاز كل نوع بهيئة خصوصية ولكن جميعها متشابهة في خصائصها الكيميائية فكل نوع من النشاء لا يذوب في ماء بارد ولا في الكحول والماء الغالي يغمر اعشبة قمحيات فيخرج ما داخلها ويخرج مع الماء وسي حيثئذ امدين وهو كاشف عن اليود واليود عنه يتكونها ودور النشاء الازرق

١٠٥، ١٠٥ - اذا اغلي النشاء في ماء مدة مع قليل حامض ما او اذا احمى الى درجة ٣٠٠ ف تنغير صفاته فيذوب في الماء البارد ولا يعود يكون لوناً ازرق مع اليود فكانه اكتسب بعض صفات الصمغ وسي حيثئذ دكستريتا ويستخلص بالضافة كربونات الكلس الى السبال لاجل اشباع الحامض ثم يشرح ويحذف واذا اطيل الغليان بعض الساعات يتحول الدكسترين الى سكر عني وهذا التحول اي تحول النشاء الى دكسترين والى سكر عني جلي في البزور المفرخة وفي الازرار والرووس والبصل ويجهل نشاؤها قابل اللويان في سائلها الباردة فيعبر في نمو النبات وعلة هذا التحول هي خبيرة ازوتية تتكون في النبات المفرخ عند اهداء افراخه سميت دياسناسا من لفظة يونانية معناها التفريق او الفصل ويمكن استخلاص هذه الخبيرة من الشعير ببلو ووضع في موضع دافئ حتى يتبدى بفرخ ثم يحفف

لنوقف الانراخ ويُسمى حيثل مَلَت فاذا انتفع في ماء على ١٧٠ أو ٨٠° ف ثم عصر وترشح الصبر ثم أُسِي الى نحو ١٧٠° ف ثم ترشح ايضا حتى الدياستاس في الصبر مع مواد اخر واذا اضيف اليه الكحول صرف يرب الدياستاس على هيئة مادة بيضاء قطبية قابلة الذوبان في الماء غير قابلة الذوبان في الكحول وتركيبه غير معروف تماما وهو يحول الشاه الى دكترين ثم الى سكر في بعض الدقائق على درجة ١٦٠° وجزء منه يحول ٢٠٠ جزء من الشاه

اذا أُسِي الشاه في فرن الى ٤٠٠° ف يحول اكثر الى دكترين فيقبل الذوبان في ماء ويسعمل في طبع الاقمشة القطنية

ليكن — في الليكن الايسلاندي والليكن الايرلاندي مادة تشبه الشاه سميت ليكن فاذا أُغلي نوع من هذين النوعين من الليكن وصفي ماؤه بخثر مثل الشاه حاويا نشاء وليكن وهذا الاخير اذا كان صرفا لا يحول الى لون ازرق مع اليود مع ان تركيبه تركب الشاه

انولين — كره ١١٠١ يُستخلص من الالايون ومن بعض الاعشاب الاخر مادة تشبه الشاه سميت انولين غير قابلة الذوبان في ماء بارد وقابلة الذوبان في ماء سخن وتعمل مع اليود لونا بنيا

الصمغ — الصمغ في ليست آليكا لشاه وفي غير قابلة التلور خلاف السكر وقابلة الذوبان في ماء بارد او سخن غير قابلة الذوبان في الكحول او اثير لا طعم ولا رائحة لها واشهر الصمغ هو الصمغ العربي (كر ١٢٥ ١٢٢ ١١) المجموع من امواج شجرة الاقافيا اذا ذُوب في ماء ثم اُرسب باضافة الكحول اليه يجمع صرفا وسمي حيثل عرين اذا أُغلي مع حامض كبريتيك مخفف يحول الى دكترين ثم الى سكر عبي والحامض النيتريك بجولة الى حامض موكيك اما صمغ القناد فلا يذوب في الماء بل يكون معه مادة غروية ومن هذا النوع المواد الغروية المستخلصة من بعض النبات والاعمال

مواد شبيهة بالكوكوس اي انواع كلوكوسيد

ان اثير الكوكوس سمي كلوكوسيد اي شبيها بالكوكوس وهذه الاتبرات

موجودة في نباتات كثيرة ومنها

أيجدلين	من اللوز المر	كر. ٢٠٥ ١٧ ١١
سلسين	من الصنفاص وما يشبهه	كر. ١٢ ١٨ ٧
ملوردزين	من اصول اشجار ذوات الثمار توكل كر	٢١ ١٤ ١٠
اربوتون	من ورق الاربوتس	كر. ١٢ ١٦ ٧

كثفلولين	من اصول الجلسا	كر. ٢١ ١٥ ١٦
جالين		كر. ٢٤ ١٥ ١٦

دفين	من المزارعون	كر. ٢١ ٢٤ ١٤
تبن	من السندجان والعنص	كر. ١٧ ١٣ ١٧

ومواد اخر كثيرة من هذا النوع

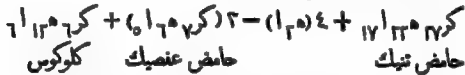
أيجدلين او لوزين كر. ٢٠٥ ١٧ ن ١١ - يُعصر اللوز المر لاجل استخراج الزيت منه ثم يضاف اليه الكحول سخن فيلدوب الأيجدلين. يطبخ عنه الكحول بجمام مائي ويضاف الى الباقي ماء وخبر البوا ويوضع في عمل دافئ حتى يجف ثم يجفف ايضاً بعد الترشح فيرصب الأيجدلين على هيئة مسحوق ابيض وفي اللوز المر خبز ازولي قابل التدوير في الماء سمي سنناس وهو سريع الفساد

سلسين كر. ١٢ ١٨ ٧ - يُستخلص باغلاء فشر الصنفاص ثم يجفف أكثر السبال ويضاف الى الباقي اكسيد الرصاص ثم يُتخذ فيه هيدروجين مكبريت لاجل ارساب الرصاص ثم يجفف ويُترك فينبور السلسين

تبن او حامض تنيك - هذه المادة كثيرة الوجود في المملكة البانية. هي خفيفة المحموضة ترصب المواد الجلاتينية والولالية وتولد مع املاح الحديد راسباً اسود او ازرق او اخضر وهي موجودة في الكسنة والعنص والسبال بكثرة وفي الكينو والديكو. يُستخلص بترشح ابهر وماء عن مسحوق العنص في قمع مسدودة طرفها نازل في قينة نزولاً محكماً لئلا يتطاير الابهر وبعد الترشح ينغم السبال نفسه الى طقتين واحاثا الى ثلاث طبقات السفلى لا لون لها وفي الحاملة التبن

الصرف تفرغ عنها الطبقة العليا ثم ترك حتى يرسب التين ويحبل ذلك موضع
السيال تحت قابله على مفرغة الهواء

صفاته - هو جامد مصفر لا رائحة له ذو طعم قابض يذوب في الماء ويلدوب
قليلاً في الكحول ولا يذوب في ايثير صرف . اذا عُرِضَ مذوّباً على الهواء يمتص
أكسجيناً ويثقل حامض كربونيك ويرسب حامض عنصبيك وذلك بسرعة اذا
أُغْلِيَ تبيّن الكسنة مع حامض كبريتيك مخفف او حامض هيدروكلوريك
مخفف وهذه صورة المحل والتركيب



املاح أكسيد الحديد الاول لا تتغير بالحامض التنيك اما املاح أكسيد
الاعلى فتولد معه راسباً اسود هو المادة الملونة في حبر الكتابة
الفلوردين موجود في قشراصول شجر التفاح والكروم ويختلط بواسطة الكحول
حن - هو شبيه بالسلبين

انواع مركبتان

اذا عُرِضَ عن أكسجين انواع الكحول بكبريت او سليزيم او تلور بتولد
مركبتان كبريتي او سليبي او تلوري وهذه الانواع من الكحول تتركب مع
الزئبق ومن ذلك تسميتها مركبتان (Mercurium captans) وفي مواد كبريتية
الرلثة

الكحول كبريتي او مركبتان كبريتي يستحضر باشباع سيال مواتسا كاو ثقله
النوعي ١٢٠ هيدروجيناً مكبرتاً ثم يمزج في انبيق يثقل من مذوّب كبريتو خرات
الكلس ثقله النوعي كما تدم فيوصل الاسبق بمكثف ويستقطر ما فيه بحجم ماء مالح
فيصعد مركبتان وماء ويعود الاول على سطح الماء فيسترد بواسطة قمع ذي
حنفية .

هو سيال لا لون له ثقله النوعي ٨٤٢ . لا يذوب في الماء الا قليلاً . يمتزج
مع الكحول . يغلي عند ٩٧°ف = ٢٦°س ورائحته كرائحة البصل وهو يشعل
بسهولة

الحامض الزائنيك - اشع الكحولاً غالباً ثقلة الوعي ٨. بوتاسا ثم انظر
فيولي كبريت الكربون الى ان لا يذوب بعد او الى ان تزول قلوية السيل
ثم برده الى صفر - ١٧٤٨° من فينولد زائنيك الهوتاسا فتوضع بلوراة على
قرطاس نحاس حالاً وتحمف في خلاه فاذا انحلت هذا الملح بواسطة حامض
كبريتيك مخفف او حامض هيدروكلوريك مخفف يستخلص الحامض الزائنيك
المهيدراتي

هو سيل زيني اقل من الماء ذو رائحة خصوصية سريع الاشتعال يحترق
اللمس ثم يبيضه . اذا اُضيف الى الكحول ولي كبريت الكربون وذلك
يحدث على درجة ٧٥° ف - ٢٣٤٨° من

انواع امونيا مركبة او امين

الامونيا المركبة او الامين اسم يطلق على مواد تتولد من الشادر ن هـ
بالتعويض عن الهيدروجين باصول الكحولية فقد يكون الكحول اولياً - ل
او ثانوياً - ل او ثالثياً - ل فلما ل هـ ن اي امين اولي او ل ل هـ ن اي
امين ثانوي او ل ل ل ن اي امين ثالثي .

مثيل امين كره هـ ن او كره م هـ ن - يُستخلص باعلاء سيانات المثل مع
پوتاسا وجمع الغاز الصاعد فوق ماء بارد يحضر محامض هيد وكلوريك فيتولد
هيدروكلورات مثيل امين ثم يحفف السيل و يضاف الى الدقي كلس جاف
ويستفطر فجميع غاز مثيل امين فوق زيني

هو غاز لا لون له ذو رائحة كرائحة السمك شعل بسهولة ويقول الى سيل
عند صفر - - ١٧٤٨° م هو أكثر ذوباناً في الماء من سائر الغازات لان حرم
ماء يذوب منه ١٠٤٠ جزءاً

اذا اضيف مذوب مثيل امين الى مذوب كبريتات النحاس يتولد لون
ازرق ملوي جميل واذا اضيف اليه مثيل امين بزيادة يزول هذا اللون
ايل امين كره م هـ ن او كره م هـ ن - يُستخلص على طريقة استخلاص

مثيل امين غير انه يستعمل سيئات الاثيل عوضاً عن سيئات المثيل — هو سيال
خفيف ثقلة الوعي ٠٢٦٦٤ ذو رائحة كرائحة الامونا سريع الاشتعال يذوب في
ماء وفي الكحول وفي اثير برسب أكثر الاملاح المعدنية مثل ماء الامونيا
دي اثيل امين ٢ (ك ٠٥٠٢) ن — هو سيال يغلي عند ١٢٥° ف —
٢٥ م

تري اثيل امين ٣ (ك ٠٥٠٢) ن — هو سيال لا لون له قلوي ذو رائحة
كرائحة الامونيا

زنك اثيل زن (ك ٠٥٠٢) او اثيلد الزنك — اذا أحي يوديد الاثيل
وخراطة زنك معاً يولد يوديد الزنك و زنك اثيل — هو سيال خفيف لا لون
له ذو رائحة خصوصية كريهة اذا اصابه هواء يشعل بدخان ابيض من قبل أكسيد
الزنك حسباً يعلم ما قيل في الزنك

زنك مثيل زن (ك ٠٥٠٢) م — يُستفرض على طريقة انحصار زنك اثيل

زنك اميل { ك ٠٥٠٢ ١١ م } زن — يُستفرض باحماض مسحوق اميل الزينق مع مسحوق

الزنك الى ١٢٠° م ٣٦ ساعة — هو سيال لا لون له رائحة الاميل

اثيل اليوتاسيوم و اثيل الصوديوم — يُستفرضان بترك يوتاسيوم او صوديوم مع
زنك اثيل في اسوية مسدودة سناً هرمسيا

اثيلد ومثيلد المغنيسيوم يتولدان بفعل مسحوق المغنيسيوم يوديد الاثيل

او يوديد الاميل وعبارتها ٢ { ك ٠٥٠٢ ٢ و ٢ } { ك ٠٥٠٢ ٢ و ٢ }

اثيلد ومثيلد الالومينوم. اذا أحي مزيج من يوديد الاثيل والالومينوم

الى ١٢٠° م ٢٤ ساعة يتولد سيال طيار عند ٢٥٠° م عبارة ال ٢ (ك ٠٥٠٢) م

٢٤ م

مثيلد الالومينوم يغلي عند ١٢٠° م ويجمد بفرب صدر م

اثيل ومثيل قصديري. يُستفرضان باحماض يوديد الاثيل او المثيل ورق القصدير

في انبرية مسدودة الى ١٥٠° او ١٨٠° م

اثيرل رصاصي ومثيل رصاصي - يُختصران باحماه يوديد الاثيرل او المثيل
مع مزيج من الرصاص والصوديوم
اتيليد الزئبق ومثيليد الزئبق - اثيرل زئبق اول - زي (كر ٥) وثاني زي
(كر ٢) ٥ ٢ مثيل زئبق اول زي (كر ٥) وثاني زي (كر ٢) ٢
ذُكرت ايضا مركبات للاثيرل والمثيل مع telur والسليكون واليود والنفسور
والاثيرجون

مركبات زرينج واصول الكحولية

كاكوديل اي دي مثيل الزرينج {كر ٢٥} زر - اذا استُفطر مزيج من
حامض زرينجوس وخلات البوتاسيوم الجاف على اوزان متعاقبة منها واستُثيرل
الصاعد في قابلة محبطة بهزج مجلد او يجلد يجمع في القابلة سيالان وزرينج معدني
واثقل السيلين هو اكسيد الكاكوديل {كر ٢٥} زر {زر} ثم يُستفطر عن
بوتاسا لاجل استفراد الكاكوديل وينبغي ان يُعمل هذا العمل في الفلاء مع غاية
الاحتراس من تنفس شيء من غاز هذه المادة لانه سام جدًا

اكسيد الكاكوديل سيال لالون له ثقل النوعي ١٤٦٢ حريف بخاره
سام جدًا. اذا أُفند فيو اكسين يتولد اكسيد الثاني {كر ٢٥} زر {زر} ٢
حامض كاكوديليك (كر ٢) ٢ (زر ٥) ٢

مع الكبريت يتولد كبريت الكاكوديل الاول ٢ {كر ٢٥} زر {زر} ٢
والثاني عبارة كالاول ما عدا ٢

مع الكلور يتولد كلوريد الكاكوديل ٢ (كر ٥) زر كل ومع البروم بروميد
ومع اليود يوديد عبارة كعبارة الكلوريد

الفصل التاسع

الرتبة الثالثة من المواد الآلية أي الاصول الاكاديمية كره الى كره ن
ان (انظر صحيفة ٢٩٨)

انه في الاصول الهيدروكروية قد يعوض عن ٢٠ بواسطة هذه الاصول
المؤكدة تولد رتبة من المواد توافق الاصول الهيدروكروية التي هي منها وبما ان
كهر بائتها سلبية وهي تولد حوامض اذا تركت مع هيدراكسيل فسميت اصولاً حامضة

وقلنا تعرف عمدة والتي ذكرت ثلاثة مزويل } كره ١٥٠٧ وكوميل
كره ١٥٠٧

} كره ١١٠١ ووتيريل اوريديل } كره ١٧٠٤ وفي سُخلص باصافه
كره ١١٠١ كره ١٧٠٤
صوديوم الى كلوريدها

حوامض آلية

الحوامض الآلية هي اصول مؤكدة هيدراتية وبما انها تحتوي مقادير مختلفة
من الهيدروجين المخصوصي لها فسميت الى ذوات جوهر واحد وذوات جوهرين
او ذوات ثلاثة جواهر الخ واذا عُرِضت عن قواعد قوية فقد يعوض عن
هيدروجينها المخصوصي بمعدن ما أي بجل المعلن محل الهيدروجين

حوامض ذوات جوهر واحد

هذه الحوامض تتولد من الكحولات ذوات جوهر واحد محل ٢ موضع ٢٠
فيكون في كل منها جوهر ا كهر فلان

مواد هيدروكربونية

كزن $٢٠٠٠ + ٢$ كزن ٢٠٠٠ كزن $٢٠٠٠ - ٢$ كزن $٢٠٠٠ - ٤$
 كزن $٢٠٠٠ - ٦$ كزن $٢٠٠٠ - ٨$ الخ

الكحولات

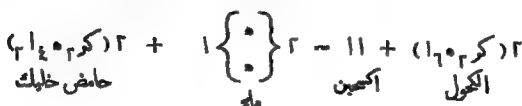
كزن $٢٠٠٠ + ٢$ كزن ٢٠٠٠ كزن $٢٠٠٠ - ٢$ كزن $٢٠٠٠ - ٤$
 كزن $٢٠٠٠ - ٦$ كزن $٢٠٠٠ - ٨$ الخ

حوامض

كزن ٢٠٠٠ كزن $٢٠٠٠ - ٢$ كزن $٢٠٠٠ - ٤$ كزن $٢٠٠٠ - ٦$
 كزن $٢٠٠٠ - ٨$ كزن $٢٠٠٠ - ١٠$ الخ
 وانهر هذه الحوامض والمعروفة عنها الأكثر في التي عابرها كزن ٢٠٠٠
 وكزن $٢٠٠٠ - ٢$ وكزن $٢٠٠٠ - ٨$ وكزن $٢٠٠٠ - ١٠$

حوامض عابرها كزن ٢٠٠٠ وكزن $٢٠٠٠ - ٨$

استحصارها (١) يُعرض الكحول ما في الهواء على ملائتين اسود او على
 مادة اخرى مأكسدة فيتولد ماء والحمض الذي يقابل الكحول مثاله



(٢) بفعل ماء هكلوريد الاصل فيتولد حامض هيدروكلوريك والحمض
 الموافق الاصل مثاله

كروم ٢٠٠ + ١٥٥ - ٥ كل + كروم ٢٠٤
كلوريد الاستيل ماء حامض هيدروكلوريك حامض خليك
ولذلك طرق احر كيرة عدلنا عن ذكرها وهكذا في الحوامض التي عارضا
كرون ٥٢٠ - ٢١٨ منها الحامض النزويك كروم ٢٠٧

حوامض عيارتها كرون ٥٢٠ - ٢١٢

هذه الحوامض الطبيعية تُختصر كل واحد منها بطريقة خصوصية فالحامض
الزيتيك كروم ٢١٨ قد استخلص من الزيت توليد الصابون والحامض
الاجيليك كروم ٢١٨ موجود طبعاً في اصول السات المعروف تحت الانجيل

حوامض عيارتها كرون ٥٢٠ - ٢١١

معروف من هذه الرتبة حامض واحد وهو الساميك او الدارصبيك
كروم ٢١٨
وهو موجود طبعاً في بعض انواع اللسم ويُختصر ايضاً تأكيد الدهيد اي
زيت القرعة اي زيت الدارصبي

الحوامض ذوات الجواهر الواحد المعروفة هي هذه

(١) التي عيارتها كرون ٥٢٠			
حامض علبك	كروم ٢١٢	موافق الكحول متبلي	كروم ١٤٥
خليك	كروم ٢١٤	افيلي	كروم ٢٠٢
برومويك	كروم ٢١٦	بروبيلي	كروم ١٨٠
زيتيك او يوتيليك	كروم ٢١٨	بوتيلي	كروم ١١٤
فليريك	كروم ٢١١	اميلي	كروم ١٢٥
كبروييك	كروم ٢١٣	هكسيلي	كروم ١٤٥
ايبانيليك	كروم ٢١٤	هينيلي	كروم ١٦٥

- (٣) التي عارضا كرن ٢١٤-٥٢٠
 حامض سريك وباراسريك كرن ٢١٨٠٥٠ موافق الكحولين عارضا كرن ١٠٠٠٠
 : كمفيك كرن ٢١٣١٠ موافق الكحول كنفوليك او بريول كرن ١٨٠١٠
 (٤) التي عارضا كرن ٢١٦-٥٢٠
 حامض هيدروبيزويك كرن ٢١٨٠٥٠ موافق الكحول عارضا كرن ٢١١٠٥٠
 (٥) التي عارضا كرن ٢١٨-٥٢٠
 حامض بترليك كرن ٢١٦٠٥٠ موافق الكحول بترليك كرن ١٨٠٥٠
 : طولويك : كرن ٢١٨٠٥٠ : : طولوي كرن ١٠٠٠٠
 : الفا طولويك : كرن ٢١١٠٠٠ : : الكحولين عارضا كرن ١١٢٠٥٠
 : اكريليك : كرن ٢١١٢٠٠ : : الكحول كوميبي كرن ١١٤٠٠
 : الفا اكريليك : كرن ٢١١٤٠٠ : : كيميبي كرن ١١٦٠٠
 (٦) التي عارضا كرن ٢١١-٥٢٠
 حامض دارصينيك : كرن ٢١٨٠٥٠ : : دارصيني كرن ١٠٠٠٠
 : انروبك : كرن ٢١٨٠٥٠ : : دارصيني كرن ١٠٠٠٠

ذكر اشهر الحوامض ذوات جوهر واحد منفصلاً

حامض ثليك - كيف اولاً في السبل الاحمر ومن ذلك سميت وهو موجود في ورق الفريص ايضاً

يُستخَر على طرق شتى منها حل حامض اكساليك بواسطة كليرين فيفسع الحامض المذكور ويتولد حامض كربويك وحامض ثليك بدون ان يتغير الكليرين هكذا



بصاف مذوّب حامض أكسا ليك في ماء الى كليسين ويستفطر وبعد صعود مقدار من السبال يضاف اليه مذوّب حامض أكسا ليك ابصاً وهلم جرّاً ولاجل احتضاره صرفاً خالياً من الماء يتبع الحامض المستفطر أكسيد الرصاص ثم يصفى فيبقى ثلث الرصاص فيصفى جيداً ويوضع في انبوبة زجاج يحوى بجمام رمل ويُنقذ فيه مجرى هيدروجين مكثرت فينولد كبريت الرصاص ويستفطر حامض ثليك صرف فيجمع في قايلة مبردة

ويُستفطر من الل باستفطاره او فعو في ماء بارد

هو سيال صاف لالون له ذو رائحة حريفة يعلى عند 209°F - 394°F ويتبلور على هيئة صفائح اذا بُرد الى تحت 32°F - صفراً من ثقله النوعي 1.235 يمتزج بالماء ويحترق قابل الاشتعال بواسطة قواعد قوية يغول الى حامض أكسا ليك ويقلت هيدروجين هكذا



حامض ثليك باريتا أكسالات الباريتا هيدروجين ماء

يتماز عن الحامض الخليك باحتوائه مع مذوّب أكسيد الهضة او أكسيد الزنك فيهرس المعدن مسحوقاً ويقلت حامض كربونيك . ومن مركباته اثير ثليك وكلووروفورم الخ وقد مضى ذكرها بالكفاية

حامض خليك $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \text{H}_2 \end{array} \right.$ ١ . هذا الحامض محففاً بهاء هو جوهر الخلل ويتولد بتأكسد الكحول المخمر هكذا



الكحول الكجين حامض خليك ماء

اذا أقطر الكحول صرف على ملائين اسود يشعل من جرا ضغط الكجين في مسام البلائين واذا جفّف أولاً وأقطر على البلائين شيئاً مشبهاً يصعد بخار الحامض الخليك . واذا اضيف الى الكحول محف خببر او مادة ازوتية قابلة للساد وعُرض على الهواء يتولد هذا الحماض

اجود الخل هو المتولد من تأكيد الكحول خمر متروك لنفسه في برميل غير ملائمتين مفتوح للهواء ويتولد ايضا من تأكيد الكحول يوا واذا استقطر الخل يصعد الحامض الخليك الخفيف ولاجل الحصول عليه على معظم ثقلو بشع بقاعدة مثل يوتا او صوديوم ويجفف ثم يصهر الخلات الذي يتولد لاجل طرد كل الماء منه ثم يستطرد مع حامض كبريتيك ولاجل تغيبه من الحامض الكبريتيك القليل الذي يصعد معه يضاف اليه خلاص الباروم الجاف ويستطرد ايضا ومع هذا كلو يبقى فيه ماء قليل فيخلد بواسطة مزيج عجاء ثم يترك حتى يسيل والذي يسيل اولاً يطرح وبعد تكرار هذا العمل مرتين او ثلاث مرات يصير الحامض الخليك نقياً صرفاً

اذا تركبت آلة مثل شكل ١١٢ صحيفة ٥٤ او وضع عند اقطع خشب باس خالية من مواد راتنجية مثل سندجان او قس واحبت مجمع سيال عند ب ويصعد غاز الى القابلة د فيبقى في الانوبة عدا ثم . اما السيلال الجنيح عند ب فينصل الى قسمين قسم زيتي اسمر وقسم صافى مائع وفيها مواد شتى اي حامض خليك وروح الخشب واسيتون او خلون وولات الخيل ملوياً في ماء . اما السيلال الاسمر المعروف بطوران الخشب ففيه مواد مختلفة حسب اشكال الخشب المستقطرة . منها هيدروكربونية ومنها مواد مؤكسدة مثل كبريتات ومنها مواد جامدة مثل نفتالين وپرافين ومواد اخر . اما الغاز الذي يصعد الى القابلة فمزيج من الهيدروجين المكريث الخفيف والثقيل واكسيد الكربون وحامض كربونيك

في البلاد اهي فيها الاكحول رخيص يتكون الحامض الخليك بتأكيد كما تقدم ومن طرق ذلك ان يملأ برميل نشارة قس او نجارة ورش عليها مواد الكحولية مثل انواع المسكرات من روم وكونياك وخمر الخ فتترشح عن النشارة ويؤمب البرميل ثقباً عديداً نحو اسفل على محيطه لاجل دخول الهواء اليه ومق ارتيح السيلال وجمع في وعاء موزع لاستقباله ويرد على النشارة ثانية وثالثة حتى يجف بالكفاية

صفاته — الحامض الخليك سيال صاف لا لون له كالر راحته حادة يغلي عند ٢٤٢° ف يستطرد بدون تعذر . بخاره يشعل ويتولد من ذلك حامض كربونيك

ومائه ثقله النوعي مختلف اثنى ١٠٠٥٨٣ يوص منه من الهواء. اذا اضيف اليو ماء قليل تزيد كثافته واذا كثرت قل. بذوب المواد الراتنجية والقيبرين والولال للغفر

كثيراً ما يفسد خل التجارة باضافة قليل من الحامض الكبريتيك اليو فيكشف عنه باضافة ماء مستغفر اليو ثم يغلى ويرشح ثم يضاف اليو ينترات الباريتا فان حضر حامض كبريتيك يتولد واسب ابيض هو كبريتات الباريتا. الحامض الثقيل يبلور عند ٥٥° ف والمخفف على درجة دون تلك

الحامض المخليط المعطر - هذا الحامض بذوب الزيوت العطرية ويكسب منها رائحة عطرية. خذ من الحامض المخليط الثقيل ٣٦٠ قهقه خللات الاثيل ٢٤٠ قهقه الكحول صرف ١٨٠ قهقه زيت كبش القرنفل ٤٥ قهقه زيت الارو ٢٠ قهقه زيت الحمقى ٢٠ قهقه زيت البركاموت ١٥ قهقه زيت الدار صيني ٧ قهقات امزج وشرح واحفظ في قينة مسدودة سداً محكماً - اذا أقطر منه بعض القطرات على نارٍ بتعطر بها عمل كبير

الحامض المخليط يولد املاحاً مع الفواعل منها خللات اليوتاسا وخللات الصودا وخللات النشادر وخللات الالومينا وخللات الرصاص وخللات الفاس الخ والغالبه الدومان من هذه الاملاح اذا اضيف الى مذوبها كلوريد الحديد الاعلى تحمر من قبل توليد خللات الحديد. اذا اجمت يصعد عنها هيدروجين مكرين خفيف. اذا استغطرت مع حامض كبريتيك يصعد حامض خليك يكشف بنقع اكسيد الرصاص فيه فيتولد خللات الرصاص النقي. يحول اللثوس الحمر الى ازرق

الحامض الزبدى كره ١٨٥ - هو موجود طبعاً في بعض النبات مثل الخرنوب والتمر الهندي وهو موجود في الزبد على هيئة زبدات الكيسرين فاذا اضيف اليها يوتاسا يتولد زبدات اليوتاسا وكيسرين غيرها مزوج حيث قل بعدة حوامض طيارة موجودة في الزبد فيعسر ثقيته منها ويتولد ايضا نوع خصوصي من اختار اشكال السكر والنشاء وما يشبهها فاذا تركت هذه مع جن اللبن على حرارة ٧٠° ف يتولد خمير اولاً يتحول المواد المذكورة الى حامض لبنيك ثم يتكون فيه نوع من الخميرة المكر وسكوبيي بفعل مثل خمير يتحول الحامض اللبنيك الى حامض

زبدك ويفلت حامض كربويك وهيدروجين وهذه صورة المحل والتركيب

$$٢(كرو٢٠٥٠٠) - (كرو٢٠٥٠٠) + ٢(كرو٢٠٥٠٠) + ٥٢$$

حامض لبنيك حامض زبدك حامض كربويك هيدروجين

ويُستحضر ابصاراً بتذويب ٨ أجزاء قصب السكر في ٥٠ جزء ماء ويضاف الى

المنزوع جزء من الجبن العتيق او الفاسد و٢ أجزاء طباشير ويجعل الكل في حرارة

٨٠° ف يحوى ثلاثة اسابيع فينولد لبنات الكلسيوم وعندما ينتهي صعود غازات من

المزيج يكون الاخضر قد تم فيضاف اليه قليل ماء ويحوى الى ٩٠° ف فينحول الى

زبدات الكلسيوم فيرشح بواسطة قطعة جوخ ومتى برد السبال يتبلور زبدات

الكلسيوم فينزل في ماء ويضاف اليه كربونات الصودا فينولد زبدات الصودا

القابل الذوبان وكربونات الكلسيوم غير القابل الذوبان تم يضاف الى مذوب

زبدات الصودا حامض كبريتيك فيعوم الحامض الزبدك على هيئة سيال زتي

وهو الحامض الهيدراتي اما غير الهيدراتي فيستفصل باستقطار زبدات الصودا مع

كلوريد البنزول وهو سيال خفيف ذورائحة جيدة لا لون له واذا عُرض على

الهواء يصير هيدراتياً ويتغير رائحته

ينولد من هذا الحامض وبعض القواعد املاح لا سيما مع باريوم وكلسيوم

وزنك ورصاص وزئبق وفضة

الحامض القلبيك - كرو٢٠٥٠٠ استخرج اولاً من زيت بعض انواع السمك

ثم من اصول القلبيما والآن يُستحضر بتأكسد الكحول اميلي فيتكون بوضع ا عرضاً

عن ٢٠٥٠ هكذا

$$كرو٢٠٥٠٠ + ١١ - ١٥٥ + كرو٢٠٥٠٠$$

الكحول اميلي اكجين ماء حامض قلبيك

وهذا العمل يتم بتذويب زيت فوهل اي الكحول اميلي في حامض كبريتيك

ثقل ويضاف المزيج شيئاً فشيئاً الى مذوب في كربونات الهوتاسيوم في ماء ومتى

تم الفعل والانفعال يستقطر السبال فيصعد الحامض المائي وايضاً فليبرانات

الاميل الذي يعوم على وجه الاول فيصفي عنه ثم تنزع السبال الباقي بواسطة كربونات

ويجفف الى نحو عشرة ويشيع الباقي حامضاً هيدروكلوريكاً فاذا برد يرسب
حامض هيدريك غير نقي ويتبقى بتركيبه مع كلسيوم اولاً ثم حاد

صفاته — بلوراته من رتبة المعين. ثقله النوعي ١.٢٠٨. يذوب في ٦٠ جزء
ماء بارد وقلوبه المائي يجمد الثموس قليلاً. يذوب في الكحول ولا يذوب في
اثير الا قليلاً ولا في ماء حمض مجامض هيدروكلوريك

حوامض ذوات جوهرين

هذه الحوامض تتولد من الكحولات ذوات جوهرين اي كليكولات بالتعويض
عن م بواسطة ا اذا كانت فيها ثلاثة جواهر اكسين وكانت ذات قاعدة واحدة
وبالتعويض عن ٤ بواسطة ا م اذا كانت فيها اربعة جواهر اكسين وكانت
ذات قاعدتين فلنا

مواد هيدروكربونية

كزن ٥٢ + ٢ كزن ٥٢ كزن ٥٢ - ٢ كزن ٥٢ - ٤
كزن ٥٢ - ٦ كزن ٥٢ - ٨

كليكولات

كزن ٥٢ + ٢ ا كزن ٥٢ ا كزن ٥٢ - ٢ ا
كزن ٥٢ - ٤ ا كزن ٥٢ - ٦ ا كزن ٥٢ - ٨ ا

حوامض ذوات جوهرين وقاعدة واحدة

كزن ٥٢ ا كزن ٥٢ - ٢ ا كزن ٥٢ - ٤ ا
كزن ٥٢ - ٦ ا كزن ٥٢ - ٨ ا كزن ٥٢ - ١٠ ا

حوامض ذوات جوهرين وقاعدتين

كرون ٢٢٥ ن - ٢١٢ كرون ٢٢٥ ن - ١٤٤ كرون ٢٢٥ ن - ١٦٤
 كرون ٢٢٥ ن - ١٨٤ كرون ٢٢٥ ن - ١١٠ الخ
 اشهر هذه الحوامض هي التي عابرها كرون ٢٢٥ ن و كرون ٢٢٥ ن - ١٨٤
 أي المتعلقة بالمواد الدهنية والسكرية

الحوامض المعروفة من هذه الرتبة هي هذه

- (١) من التي عابرها كرون ٢٢٥ ن
 الحامض الكليكوليك كرون ٢١٤٥ : يوافق كليكولا كرون ٢١٦٥
 : اللينيك كرون ٢١٦٥ : بروميد كليكول كرون ٢١٨٥
 : أكسيد زبدك كرون ٢١٨٥ : كليكولا كرون ٢١١٠
 : ليوكيك كرون ٢١١٢ : هكسيل كليكول كرون ٢١١٤
- (٢) من التي عابرها كرون ٢٢٥ ن - ٢١٢
 حامض بروميدك كرون ٢١٤٥ : يوافق كليكول كرون ٢١٦٥
 : ركنليك كرون ٢١٣٥ : : كرون ٢١٢٤
 : خروميك كرون ١٢٤٥ : : كرون ٢١٣٥
- (٣) من التي عابرها كرون ٢٢٥ ن - ٢١٤
 حامض كوباكليك كرون ٢١٨٥ : يوافق كليكول كرون ٢١١٠
- (٤) من التي عابرها كرون ٢٢٥ ن - ٢١٦
 لم يعرف حامض من هذه الرتبة
- (٥) من التي عابرها كرون ٢٢٥ ن - ١٨٤
 حامض انيسويك كرون ١٨٤ (انظر صفحة ٢٢٣)
- (٦) من التي عابرها كرون ٢٢٥ ن - ١١٠
 حامض كومارليك كرون ١٨٤ : واثق كليكول كرون ١١٠

الحامض اللبنيك كرم ١٥٠ ١٠٠ - الحامض الموجود في لحم الخبواز هو على عبارة اللبنيك ولكنه ليس اياه واللبنيك الحقيقي يتولد في اللبن اذا حمض ويتكون ايضاً من اخطار السكر او النشاء ويختصر كما ذكر في الحامض ازيديك فمعي تولد لبنات الكسيوم يدوب باضافة ماء سخن اليو ثم يتلور ايضاً ثم تصاف اليو حامض كبريتيك فيتولد كبريتات الكسيوم وحامض لبنيك الذي يدوب في الكحول وبذلك يستفرد

صفاته - هو سائل شفاف لا لون له ولا رائحة ثقلة النوعي ١٢٢١٥ حامض المذاق يدوب في الكحول ويدوب منه اقل في اثير مختل الزلال واذا اضيف منه نحو قطرين الى ليبرا لين يتغير بالمال. لا يفعل في مذوب الكلس او البارينا او السعوتنيا في الماء ويغلت الحامض المخليك اذا اغلي مع املاحه ويدوب فصفات الكسيوم من العظام اذا ذوب لبنات العسل في ماء واصف اليو يوتاما بفعل لونه الى ازرقي. اذا احي حامض لبنيك مع حامض كبريتيك ثغيل يغلت اكد الكريون ويسود المزيج. اذا احي مع مزيج من اكسيد المنغنيس الثاني وملح وحامض كبريتيك يتولد كلورال والدهيد. الحامض اليتريك العالي يحوله الى حامض اكساليك. اذا احي الى ١٤٠ من يصعد بخاراً واذا كف العمل عند اطفاء صعود البخار يتلور الباقي وهو حامض لبنيك غير هيدراتي اي كرم ١٠٠ وقد سمي لكثيداً او ليندا واذا معلت به الحوية مدة يسيرة يتولد عوضاً عن اللكثيد حامض دي لبنيك كرم ١٥٠ ١٠٠

مع القواعد يولد املاحاً مثل لبنات الكسيوم والزنك والمحدد والقصدير الملح وهو ذو قاعة واحدة اي يعوض بالمعادن عن جوهري واحد من هيدروجينوه فتكون عبارة املاح المتعادلة كرم ١٥٠ ١٠٠ واملاحه لا تذوب في اثير وتذوب في ماء سخن وتذوب قليلاً في الكحول وفي ماء بارد

اما كون الحامض اللبنيك الهيمي غير الحامض اللبنيك الخفي وان كانت لها عبارة واحدة فتتضح من لبنات المحدد للتالي فانه يتلور حامضاً ثلاثة جواهر ماء مادية ولبنات المحدد للتالي لا قبل التيلور

حوامض ذوات جوهرين وقاعدتين

- (١) من التي عارضا كرن $٥٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$
 حامض اكساليك كرن $٤٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$ بوافق كليكولا كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : ملويك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: پرويل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : كبرياتيك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: بونيل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : پروطرطريك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: اميل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : ادبيك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: هكسيل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : پهيليك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: ميثيل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : فليبيك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: اكييل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 : سباسيك كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$: دسيل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$

- (٢) من التي عارضا كرن $٥٢^{\circ} - ٤٨^{\circ}$
 حامض كيويك كرن $٤٨^{\circ} - ٤٨^{\circ}$ بوافق كليكولا كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 (٣) من التي عارضا كرن $٥٢^{\circ} - ٤٨^{\circ}$

- حامض فتاليك كرن $٤٨^{\circ} - ٤٨^{\circ}$ بوافق طويل كليكول كرن $٢٢^{\circ} - ٢٢^{\circ}$
 تري فتاليك كرن $٤٨^{\circ} - ٤٨^{\circ}$

- (٤) من التي عارضا كرن $٥٢^{\circ} - ٤٤^{\circ}$
 حامض ملائيك وفوماريك كرن $٤٤^{\circ} - ٤٤^{\circ}$
 : ايتا كويك وشتراكويك ومساكونيك كرن $٤٤^{\circ} - ٤٤^{\circ}$
 : كافوريك كرن $٤٤^{\circ} - ٤٤^{\circ}$

حامض اكساليك - كرن $٤٢^{\circ} - ٤٢^{\circ}$ - هو موجود طبعاً في الحمض واماواع
 احر من النبات مركبا مع الكلس او البوتاسا ويتولد كلما تاكلت مادة آليه
 بشدة ويُستفصل بوضع ١٦ جزء حامض بنريك على حصة من السكر او الشاء ثم
 يُغلى المزيج في اسبق نبيلت حامض كروييك وحامض بنربس بكثرة استقطر
 السبال الذي في الانجين حتى يصعد اكثره وانترك ما بقى في الاسبق لكي يبرد

فينبذون عنه الحمض الأكساليك وإن لم يرد جمع الغازين المشار إليها يتم العمل في صحن صيني - صفة البلورات عن مائها وذوبها ويطورها ثانية فمن كل ٤ أجزاء سكر مكرر يتولد جزء من هذا الحمض. إذا كان صرفاً تكون البلورات بيضاء وإذا أُحرقت على بلاتين لا يبقى باقٍ ويعسر تقيته من البوتاسا الموجود في السكر أو الشاء الذي يتولد منه

صفاته - هو حامض المذاق جداً يدوب في ٩ أجزاء ماء بارد وفي أقل من وزن ماء صحناً. إذا أُحمي مع كلس يتكون كربونات الكلسيوم ويثقل هيدروجين هكذا

$$\text{كرا} + ٢(\text{كلس}) - ٢(\text{كرا} + \text{كلس}) + ٥٥$$

 حامض أكساليك كلس كربونات الكلسيوم هيدروجين
 وإذا تكلس أكالات ما يثقل أكسيد الكربون ويبقى كربونات هكذا

$$(\text{كرا} + \text{كلس}) - \text{كرا} + \text{كرا} + \text{كلس}$$

 أكالات الكلسيوم أكسيد الكربون كربونات الكلسيوم

ان هذه الخاصية لـ الحمض أي خسارة هيدروجين على هيئة ماء أو حامض هيدروكلوريك يجعله مناسباً لحل بعض المواد فإنه يرسب الذهب عن كلوريد ولا يفعل في كلوريد البلاتين قوته الحل اضعف من قوة الحمض السيليك لذلك وبهذا الاختلاف بينها يصلحان لاستفراد البلاتين من الذهب
 هذا الحمض في هيئة الظاهرة يشبه الملح الانكليزي وقد تناول عوضاً عن هذا الأخير عرضاً فكان قنناً ويقاوم بالقلويات

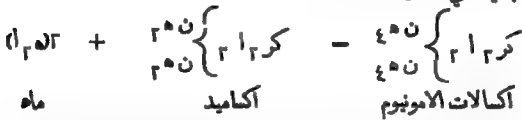
مركبات الحمض الأكساليك

أكالات البوتاسا المتعادل - تُستخرج بالشاع الحمض كربونات البوتاسا في أكالات البوتاسا - هو موجود طبعاً في الحمض وبنسبة من النبات - يصنع بأقسام منقوب الحمض شطرين فيشبع القسم الواحد كربونات البوتاسا ثم يضاف اليه الآخر

رابع أكالات البوتاسا - يصنع على نسق ما تقدم
 أكالات الصودا - يصنع بالشاع الحمض كربونات الصودا

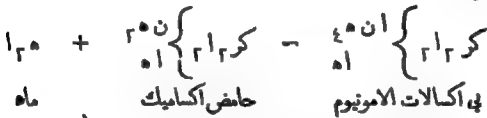
أكالات الامونيا - يُصَحَّ باسّاع الحامض كبريتات الامونيا. بلوراته منشورات معينة طويلة يستعمل في الاعمال كيميائية لاجل ارساب الكلس من مذوّبه

أكاسيد - اذا استقطر أكالات الامونيا المتعادل جافاً يغل وينولد ملح جديد ممي أكاسيداً هكذا



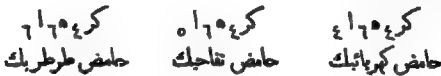
الأكاسيد مسحوق بلوري لا طعم له ولا رائحة ولا يفعل في قرطاس اللّحموس لا يذوب في الماء البارد ولا في الكحول ويزوب في الماء الساخن قليلاً. اذا اغلي مع بوتاسا يغول الى امونيا وأكالات الهوتاسا

حامض أكاسيك - اذا أُحيى في أكالات الامونيا ينولد ماء وحامض أكاسيك



هو مسحوق ابيض مصفر يذوب في الماء البارد قليلاً واذا اغلي مذوّبه في ماء يعود الى في أكالات الامونيوم

الحامض الكهربيك - كـر ١٦٥ - هو موجود طبعاً في الكهرباء وينولد باختيار عدّة مواد آليّة مثل تأكسد الحامض الستباريك والتخلّيك بواسطة حامض نيتريك ويُستفصر باستفطار الكهرباء جافاً - يجمع على هيئة بلورات تذوب في جزئين من الماء الساخن وفي ٥ اجزاء من الماء البارد ويصر عند ٣٥٠ ف واذا تأكسد يغول الى حامض مايليك اي تقاچيك واذا تأكسد هذا الاخير يغول الى حامض طرطريك هكذا



الحامض الفلينيك - يتولد هناكس الفلين بواسطة الحامض البيريك -
هو مسحوق ابيض يذوب في الماء البارد قليلاً ويصهر ويتطير اذا أُحْمِيَ
الحامض الكافوريك يتولد هناكس الكافور بواسطة حامض نيتريك

حوامض ذوات ثلاثة جواهر وقاعدتين

يُعرَف من هذا النوع حامضان حامض طرطرونيك كره ١٤٥ هـ وحامض
تقاحيك او ماليك كره ١٦٥ هـ اما الاول فلا يُعرَف عنه الا القليل فلنذكر الثاني
منها فقط

حامض تقاحيك او ماليك كره ١٦٥ هـ - هو موجود طبيعاً في انواع كثيرة
من النبات واستخرجه شيل من عصير التماح ومن ذلك نسيته ويُستخلص من
عصبر ورق الراوند السنالي. يُغلى مع لبن الكلس فيتولد مالات الكلسيوم الذي
يُجمَع بالتلور ويحول الى مالات الرصاص باضافة خلاص الرصاص اليه فورسب
ويُجمَع بالترشيح ثم يُعَد في هيدروجين مكثرت ثم تُرشح ويُجفف وعلى هذه الطريقة
منها يُستخرج من ثمر شجر السربوس

بلوراته على هيئة ابر تبول في الهواء. لا يرص الكلس ولا الباريتا ولا ينزات
النصة. اذا أُحْمِيَ مع بوتاسا يتحول الى حامض اكساليك وحامض حليك وفلت
هيدروجين هكذا

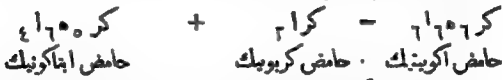
كره ١٦٥ هـ + ١٢٥ - كره ١٢٥ هـ + كره ٢١٤ هـ + ٢٥
حامض ماليك ماء حامض اكساليك حامض حليك هيدروجين

حوامض ذوات ثلاثة جواهر وثلاث قواعد

حامض اكوينييك كره ١٦٥ هـ - يُستخرج من نبات الاكوييت وحس
الاكوييت. يُستخلص ايضا باحماة الحامض الليمونيك في اسبق حتى ياخذ يصهر
ويحل ثم يذوب الباقي في خمسة امثال له الكحولاً صرفاً ويُعَد فيه غاز الحامض
الهيدروكلوريك الجاف حتى لا يعود ينص ثم يضاف اليه ماء ميعود ينير اكوينييك

فيضاف اليه قلوي ثم يرسب بواسطة خلاطات الرصاص ويجمع اكوينات الرصاص بالترشيح ويمزج مع ماء ويُسَخَّد فيه هيدروجين مكسوت ثم يبرشح ويخفف فينبولور الحامض

هو سهل الذوبان في ماء وفي الكحول وفي اثير. اذا اُحيى يتولد حامض كربونيك وحامض ايتاكونيك هكذا



حامض كربايليك كـ ١٨٥٦ - يتولد بفعل هيدروجين في حال التوليد بحامض اكوينيك ولا يُعرَف عنه الا القليل

حوامض ذوات اربعة جواهر

حامض عنصبك كـ ١٦٥٧ هـ - هو موجود طبعاً في مواد كثيرة نباتية ويتولد باحالة التنين كما تقدم . اخذ جزءاً من مسحوق العنص في ١٢ جزء ماء بارد في الهواء في محل دائي ومتى نضج او بعد نحو شهر يُعَصَّر ويكث المادة الذي فيه مواد ماونة وقليل من الحامض ثم يُفَعِّق الباقي في ماء غالي الذي يدوب الحامض فيجفف فينبولور الحامض غير النقي فينتفي بتدويبه وتناوره عدة مرات اما التنين فاذا اُحيى مع حوامض معدنية مخففة بفحول الى حامض عنصبك

صناعة - بلوراته على هيئة منتورات اربعة. يذوب في ١٠٠ جزء من الماء البارد وفي ٢ اجزاء ماء سخن. يذوب في الكحول بسهولة وفي اثير قليلاً بحبر اللبوس. مع املاح الحديد يولد راسباً ازرق غامق. لا يرسب جلاتيا فلا يبيد في صناعة الدخ . اذا اُحيى قليلاً مع حامض كبريتيك تغيب بخسر جوهر ماء وبفحول الى حامض روفي عنصبك هكذا

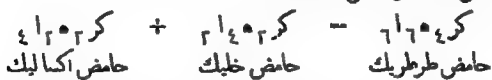


اما التنين وقد تقدم ذكره فيتركب مع الجلاتيا وساء على ذلك يستعمل في صناعة الدخ به تدخ الجلود

حامض ارثريك كـ ١٨٥ - يولد من ارثريت كـ ١٠٠، بحل ا موضع ٢٥
ويُستخرج من بعض انواع الليكن (انظر صحيفة ٢٢٧)

حامض طرطريك - كـ ١٧٦ - هو موجود طبعاً في عصير العنب والتفاح
الهندي وثمر السوريس فتمت استقر عصير العنب في الاوعية الزجاجية ويرسب منه
طرطير ويُعرف ايضاً بالزغل هو مزيج من في طرطرات البوتاسا وطرطرات
البوتاسا المتعادل يذوب الطرطير في ماء عالي ويضاف اليه مسحوق الطباشير
حتى ينتهي الفوران فيرسب طرطرات الكلس ويبقى طرطرات البوتاسا المتعادل
ذائباً فيضاف اليه مذوب كلوريد الكلسيوم فيتولد طرطرات الكلس الذي
يرسب فجميع ويبقى كلوريد البوتاسيوم في السائل ثم يضاف الى طرطرات الكلس
حامض كبريتيك فيتولد كبريتات الكلس غير قابل الذوبان والحامض الطرطريك
يذوب في السائل فيجتمف ويتبلور

صفاته - بلورات صافية ثابته في الهواء. يذوب في الماء وفي الكحول وفي روح
الخشب يستعمل في صعة طبع الاقمشة لاجل حل الكلور من المحرق المبيض
وهو على اشكال شتى حسب شكل بلوراتها وفعلها في تقطيب الوردية
حامض طرطريك يمتزج مع حامض طرطريك باطل اي لا يتركب مع مواد اخر
ومنه حامض بارا طرطريك على هيئة ابريص قائمة على بلورات الحامض الاعتيادي
وهو لا ياتر في الور المقطب مذوب الحامض الاعتيادي يحول سطح القطب الى
اليمن يرسب الكلس والباريتا على هيئة راسب يذوب في زيادة الحامض.
اذا اضيف الى مذوب كبريتات الحامض حامض طرطريك فزيادة ثم اشبع
السائل بوتاسا كوا لا يرسب اكسيد الحامض بل يكسب السائل لونا ازرق جميل
وسمي سبال البوتاسا الحامضي اذا نُقع هذا الحامض مع بوتاسا هيدراتي فيحول الى
حامض خليك وحامض اكا ليك هكذا



اذا اُخمي الى ١٧٠°س او ١٨٠°س يصب ويحول الى حامض سي الحامض
المتا طرطريك تركبة كالا عتيادي واذا نُقع مصهراً مدة فيحول الى حامض

دي طرطريك هكذا ٢ (كر ١٦٠) حامض طرطريك سكر ١٠٠ ١١ حامض
دي طرطريك + ١٢٠

إذا أُحْمِيَ في الهواء مض الدقائق يحول الى مادة اسفنجية مصفرة باثثة في
الحامض الطرطريك غير الهيدراتي

كر ١٦٠ - كر ٤٠ + ١٢٠
حامض طرطريك غير هيدراتي ماء

إذا استُطِرَّ بجماعة متصاعدة تدريجياً الى ٣٠٠ من يحول الى نوعين من
الحوامض الاربعة اي حامض بروفيك وحامض بيروطرطريك

كر ١٦٠ - كر ٤٠ + ١٢٠ + ٢٠
حامض طرطريك حامض بروفيك

٢ (كر ١٦٠) - كر ٨٠ + ٤٠ (كر ٢٠) + ٢ (١٢٠)
حامض طرطريك حامض بيروطرطريك

اي الحوامض الاربعة في الحاصلة من فعل الحرارة بحامض آلي وتختلف من
اصاها بعناصر الحامض الكربونيك وعناصر الماء فقط

مركبات الحامض الطرطريك

الحامض الطرطريك ذو قاعدتين اي يعوض عن جوهين من هيدروجينو
يُتَوَلَدُ من القاعدة فينولد ملح حامض كر ١٠٠ م او ملح متعادل كر ٤٠

٢٢٦١

طرطرات البوتاسا المتعادل - يُخَضَّرُ باشاع ملح الطرطير طباشيراً .

لي طرطرات البوتاسا اي ملح الطرطير . قد تقدم ذكر كيفية استحضاره من
عصير العنب

طرطرات الصودا المتعادل وفي طرطرات الصودا - يتوَلَدُ في الاشربة
العاترة بمزج مذوّب هذا الحامض مع مذوّب في كربونات الصودا

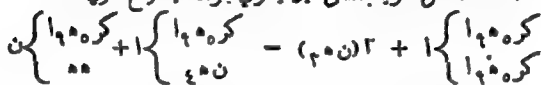
طرطرات الصودا والبوتاسا او ملح روئيل - هو المصاف الى اشارة فائفة
لتوليد ماء سدلتز

تستخر هذه المواد على طرق شقي منها (١) باحما ملح اموني فينلت جوهر ماء مادي* ويقي اميد هكذا



خلات الامونيوم ماء خل اميد او اسيتاميد

(٢) اذا فعل امونيا بحامض غير هيدراتي بتولد اميد وملح اموني هكذا



حامض قلبيك غير هيدراتي امونيا قلبيات الامونيوم قلبياميد

مواد فينولية

المواد الفينولية اسم قد أطلق على مواد لها تركيب الكهولات من الرنة العطرية غير ان لها خصائص تميزها عن تلك ومن حيث ان الفينول او الحامض الكربوليك هو مثال هذه المواد يوافق ان نذكر هنا المواد التي مثل الفينول تستخرج من القطران.

القطران ثلاثة انواع (١) المستخرج من استقطار خشب جاف صلب وهو المستخدم في عمل الخلل وقد مضى ذكره (٢) اثنائي الزيت والقطران الاعتيادي الحاصل من استقطار اخشاب راتنجية (٣) قطران الفحم. وكل هذه الانواع تستخرج منها مواد باستقطارها وحدها او مع ماء

بارافين - ستارين القطران - هو موجود في الجزء من زيت الخشب الذي هو اقل من الماء وتستخرج باستقطار زيت الفحم وجمع المواد الصاعدة في قابله مبردة - هو على هيئة امير لالون لها قصر عدد ١١٠-٢٣٢ من طيار يشعل بلهب لامع مدخن. لا الفلينة وبن سائر المواد ومن ذلك نعيته اي Parum asinis وهو هيدروكربوني قبل عبارة كـ ٤٠٤

كريسوت. من $\sigma\omega\omega$ و $\chi\pi\epsilon\alpha\varsigma$ - هو المادة في الدخان المحاطة بالهجوم

او يحمر. لا يدوب في الماء الا قليلاً وينتج مع الكحول واثير والزيوت الثابتة والطيارة. اذا اضيف اليه يترات وحامض كبريتيك يغول لونه الى احمر. واذا اضيف قليل من الابلين الى حامض كبريتيك بزيادة ثم اضيف الى المزيج قليل من بي كرومات الهوتاسيوم يتكون لون ازرق جميل يغول الى بنفسجي اذا اضيف اليه ماء. واذا اضيف الى انيلين ملوَّب كلوريد الكلس يتكون لون بنفسجي جميل ومن هذه التراكيب بعض الالوان الجميلة في صنعة الصغ منها ايلين وردي وفوشين ومع الحامض الكبريتيك يكون كبريتات الانيلين

الفصل الحادي عشر

الدهيد

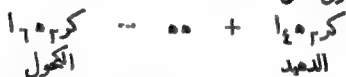
الدهيد مادة متوسطة بين الكحول الذي يتولد الدهيد منه والحامض الذي يغول الكحول اليه بالتأكسد ويتكون من الكحول بخساره هيدروجيناً بدون ان يجل اكجين موضعه حتى يحوله الى حامض مثال ذلك

كـ ١٤٠٢	كـ ١٤٠٢	كـ ١٦٠٢
حامض خليك	الدهيد	الكحول
كـ ١٦٠٧	كـ ١٦٠٧	كـ ١٨٠٧
حامض بنزوك	الدهيد بنزول	الكحول بنزول
كـ ١٨٠٤	كـ ١٠٠٤	كـ ١٦٠٢
الدهيد بوتيل	الكحول بوتيل	الدهيد يرويل
كـ ١١٠٥	كـ ١١٢٠	
الدهيد فليريك	الكحول اميل	

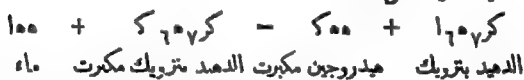
الدهيد الكحول اثيل او الدهيد ايتادي كـ ١٤٠٢ - يُختصر بمزج ٦ اجزاء حامض كبريتيك و ٤ اجزاء الكحول و ٤ اجزاء ماء فيُصب على ٦ اجزاء مسحوق ثاني اكسيد المعيس في انيق كبير متصل بقالة مبردة فيُحبى باطافه ومتى

صعد ٦ اجزاء من السال يُقطع العمل ثم يضاف السبال الذي صعد الى وزنه كلوريد الككسيوم ويستنظر ايضاً ويعاد العمل ثلاث مرات فلا يزال معه الكحول يضاف اليه جر ماء اثيراً ويشبع غاز امونيا جاف فتولد بلورات الذهب امونيوم فتفصل بالثير وتغطف ثم تستنظر مع حامض كبريتيك مخفف بماء الماء فيصعد الذهب

صفاته - هو سبال خفيف لا لون له ذو رائحة كريهة اثير حريفة ثقلة النوعي ٠٢٩ يغلي عند ٧٢° - ٢٣٢° س. يمتزج مع ماء والكحول والثير. لا يفعل بقرطاس الفوس. اذا عُرِض على الهواء يمس اكسجيناً ويتحول الى حامض خليك وذلك يحصل بسرعة اذا اضيف الى پلائين اسود وهذه الخاصية مشتركة بين جميع انواع الذهب واذا فعل بها هيدروجين في حال التوليد المولد عن صوديوم وماء يحولها الى الكحول مثال ذلك



اما الهيدروجين المولد عن زنك وحامض كبريتيك فلا يفعل هذا العمل اذا فعل به هيدروجين مكثرت محل الكبريت محل الاكسجين فيتحول الى الذهب مكثرت مثال ذلك



هيدروجين مكثرت الذهب بترويك مكثرت ماء اذا اضيف بعض نغط الذهب الى مذوب يتراات الفضة وايضا بعض نغط امونيا واحي قليلاً بتمكر السبال وبعد قليل يكسي داخل الانبوبة فصة

انواع الذهب معروفة

(١) الذهب خليك او اعتيادي	كـر ١٤٠ و سبي اسينيلاً
:	كـر ١٦٠
:	كـر ١٨٠
:	كـر ١٠٥
:	كـر ١٢٠
:	كـر ١٤٠
:	كـر ١٦٠
:	كـر ١٨٠
:	كـر ١٠٥
:	كـر ١٢٠

- الدهيد ايتايليك او ايتانول كـ ١٤٠٧
 : كبريليك كـ ١٦٠٨ وهذه كلها من عبارة كـ ١٥٢٠
 (٢) : اكريلي او اكرولين كـ ١٤٠٢
 (٣) : بترويك اوزيت اللوز المر كـ ١٠٠٧
 : طولوك كـ ١٠٠٨
 : كيون اوزيت الكون المؤكد كـ ١٢٠٩ من عبارة كـ ١٥٢٠ - ١٨
 (٤) : الدهيد دارصيني اوزيت القرقة المؤكد كـ ١٠٠٩
 انواع الدهيد تتولد من كليكل بخسارة ٣٥

الدهيد سلسلي كـ ٢١٠٧ يتولد بتاكسد سلبين كـ ٢١٠٨
 الدهيد ايسولي كـ ١٠٠٨ يتولد بتاكسد زيت الايسون كـ ١٢٠٩
 هكذا

كـ ١٢٠٩ + (١١)٣ - كـ ٢١٠٨ + كـ ٢٠٢ + ٤٢٠ + ٢٠
 زيت الايسون اكجين الدهيد ايسولي حامض اكسايلك ماء

الدهيد فرفرول كـ ٢٠٤٠ يتولد اذا استقطر خنكسريشة اي نخالة
 المحنطة او نشارة الخشب مع حامض كبريتيك 'و ملوَّب كلوريد الزنك

الدهيد بترويك كـ ١٠٧ - هو يتكون طبعاً في زيت اللوز المر ممزوجاً مع
 الحامض الهيدروسيانيك . بعصر اللوز المر لاجل استخراج الزيت الثالث منه ثم
 يستقطر الباقي مع ماء فيتولد من فعل الماء بالامجدين (انظر صفحة ٢٣٥)
 بمساعدة المادة الأولية الكائنة في البزر . يصعد زيت اصفر هو الدهيد ممزوج
 بحامض هيدروسيانيك فيضاف اليه ملوَّب اول كلوريد الحديد مع كلوريدات
 بزيادة ويستقطر فيصعد الدهيد وما يتبقى يخلص من الماء مضافة كلوريد الكالسيوم
 اليه

صفاته - هو سيال لا لون له ذورائحة مقولة نقلة النوعي ٢٠٤٣ يغلي عند
 ٣٥٦ - ١٨٠° من يذوب في الكحول وفي اثير في ٢٠ جزءاً من الماء. اذا عريض
 على الهواء بمص اكيميائي فنجعل الى حامض بترويك بلوري هكذا

الدهيد منزويك + ١ - كـ ١٦٥٧٢
 حامض بترويك كـ ٢١٦٥٧

كافور كـ ١٦٥١٠ - يُستخلص باستقطار خشب شجرة الكافور (وهو نوع من الفار) مع ماء - هو جامد ابيض بلوري يذوب في الكحول واثير وحامض خليك ويذوب في الماء قليلاً اذا أُتي مدة مع ملح بوتاس في الكحول يتولد حامض كافوريك الذي يتركب مع الوتاسا او كافور يوربيو هكذا

٣ (كـ ١٦٥١٠) + ب ١٥ - كـ ٢١٥٥١ ب + كـ ١١٨٥١
 بوتاسا كافورات الوتاسيوم بورزبول
 اذا اغلي كافور مع حامض نيتريك يأكسد فيتولد حامض كافوريك هكذا

كـ ١٦٥١٠ + ٢ - كـ ١١٦٥١
 كافور

هو على هيئة ابر او صفيح لما طعم حامض مر
 كافور يوربيو او بورزبول كـ ١١٣٥١٠ - يُستخلص من شجرة تنبت في جزائر صوندا من جنس دريو مانا لويس - هو على هيئة بلورات لالون لما راحتها كرائحه الكافور والفلفل يذوب في الكحول وفي ماء والحامض النيتريك يحوله الى كافور اعتيادي فسيبته الى الكافور الاعتيادي كسبة الدهيد الى الكحول

اسيتال كـ ٢١١٤٥٦

هو مركب من الدهيد واكسيد الاثيل ويتولد اذا ناكسد الكحول بالندرج بواسطة پلانين اسود - يوضع قليل الكحول في وعاء عميق ويعلق فوقه پلاتين اسود مبلول قليلاً ويغلى الكل ويترك اسبوعين او ثلاثة اسابيع في موضع دافئ ثم يشبع كربونات الوتاسا وكلوريد الكلسيوم ويستقطر حتى يصعد منه الربع ثم يضاف اليه كلوريد الكلسيوم مصهوراً فيعمد سيال زبقى هو اسيتال والكحول والدهيد واثير خاليك - يضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويحلى قليلاً مدة فبطرد

الالدهيد ثم يتبرع الاثير المخلّيك بواسطة يوتاسا كلّي ويزال الاكحول باضافة ماء اليو وبالاستقطار

صفاته - هو سبّال خفيف لا لون له ثقلة النوعي ٨٢١° يغلي عند ٢٢٠° ف - ١٤٠° من ينوب في الكحول واثير ويمتزج مع ٨ اجزاء من الماء لا يتغير في الهواء وبالاثنين الاسود يحول الى الدهيد ثم الى حامض خليك

حامض الدهيديك او قنديلليك كرم ١٠٠ ٢٠٤ ١٠٠

الطائرة مزيج من الدهيد وحامض خليك. اذا أُلقي قليل اثير في قدح وتغطى بكتون وغلق من الكرتون لولب شريط يلاتين دقيق حتى يرب طرفه الى سطح الاثير واسمي طرف اللولب ثم غلق في القدح كما تقدم يحسب الى درجة الياس وكذلك اذا التفت هذا اللولب على فتيل قنديل الكهولي واشعل القنديل لحظة ثم انطأ بقي الشريط يحسب الى درجة الياس

كلوريد الالدهيد او كلوريد الاسيتيل كرم ١٠٠ ٢٠٤ ١٠٠ كل وقيل كرم ٢٠٤ ٢٠٤ كل

يُستخلص بفعل اعلّ كلوريد الفسفور بخلات الصوديوم هكذا كرم ٢٠٤ اص ١ + ف كل ٥ - كرم ١٠٠ ٢٠٤ كل + ص كل + ف اكل ١٠٠ خلات الصوديوم اعلّ كلوريد الفسفور كلوريد الاسيتيل اكلّ كلوريد الفسفور ويتولد ايضاً بفعل الكلور بالدهيد

صفاته - هو سبّال مائع لا لون له ذورائحه حادة . اذا اضيف اليو ماء يرسب ويغل ويتولد حامض هيدروكلوريك وحامض خليك

كلورال اوتري كلوريد الاسيتيل الهيدروحيثي كرم ١٠٠ ٢٠٤ ١٠٠

يتولد بانفاذ غاز الكلور الجاف في الكحول صرف الى التسع ثم يضاف اليو حامض هيدروكلوريك ويحسب فيعوم الكلورال ثم ينقى باستقطاره ولا عن حامض

كبريتيك ثم عن كلس هيدراتي

صفاته - هو سبال مائع لا لون له ذورائحه حريفة مدمعة ثقلة النوعي ١٥٠٢
 يغلي عند ٣٠١٢° ف - ٦٤° من يذوب في ماء وفي الكحول وفي اثير. مع الماء يتبلور
 فيصير هيدرات الكلورال كرم كل ٢٠٠ + ١٠٠. هو مسكن جيد كشف فعلة
 هذا لبرائح الجرماني وقيل عبارة كرم كل ٢٠٠ + ١٠٠ رائحته تشبه رائحة
 الكلوروفورم يذوب في ماء بسهولة وكلا في الكحول واثير وكلوروفورم وكبريت
 الكريون وبتين ومواد ذهبية

الفصل الثاني عشر

انواع اسيتون

انواع الاسيتون في انواع الذهب فيها نموض عن حوهر هيدروجين باصل
 الكولي مثال ذلك كرم ١٤٠٢ الذهب يصير كرم ١٦٠٢ الاسيتون فلما
 من الحامض كرم ٢٠٤٠ الاسيتون كرم ١٦٠٢
 و : : كرم ٢٠٤٠ : كرم ١٠٠٠
 : : كرم ٢٠٤٠ : كرم ١٤٠٢
 : : كرم ٢٠٤٠ : كرم ١١٠٠

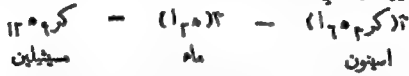
اسيتون اعيادي كرم ١٦٠٢ - يختصر باستقطار خلاات الكلسيوم الجاف
 واستقبال الابخرة في قابلة مبردة

(كرم ٢٠٢٠) كلس - كرم ١٦٠٢ + كرم كلس
 خلاات الكلسيوم اسيتون كرويات الكلسيوم

ثم يستقطر السبال المجتمع عن كلوريد الكلسيوم بزيادة

صفاته - هو سبال مائع لا لون له ذورائحه خصوصية اثيرية ثقلة النوعي
 ٧١٢° يغلي عند ١٢٢° ف - ٥٥° من يشعل بلهب لامع يمزج مع ماء والكحول

وايدير. اذا استقطر عن حامض كبريتيك ثقل بخضر ثلاثة جواهر ماء ويحول
الى هيدروكلوريكي سيثيلين هكذا



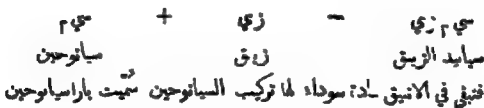
اذا فعل حامض هيدروكلوريك بالاسيتون تحولت مادة عيارها
كرم 100 كل. سميت كلوريد الميثيل (كرم 50)

القسم الثاني من المواد الآلية اي الازوتية

الفصل الثالث عشر

سيانوجين ومركباته

سيانوجين (كرن 4) - سي 2 اي جوهر المادي مركب من
 { كرن
 كرن } فاذا تعرض عن كرن بجوهر هيدروجين تحولت حامض هيدروسيانيك
 { كرن
 كرن } واذا تعرض عن كرن بجوهر معدني م تحولت سيانوراوسايد المعدن
 واذا تعرض عنه باحدى المواد الشبيهة بالمعدنية تحولت كلوريد او برويد او
 يوديد السيانوجين سي كل سي ب سي ي
 يُستخرس سيانوجين باحماض سايد اترنق الجواف في نبيق زجاج صلب فيخل
 ويجمع السيانوجين فوق زيق



يقول كنه الى سيانوجين اذا أُحمي في غاز لا يفعل يو
صفاته — هو غاز ذو رائحة مثل رائحة بزر الدراقن . اذا عُرِض على حرارة
٢٥٠°ف - ٢٢٢°س تحت الضغط تحول الى سيال صافٍ لا لون له . انغاز يشعل بهيب
بنفسجي وهو سام جداً . الاصلح لجمعوا آلة المرسومة شكل ١٢ غير انه يستعمل
الحوض الزينقي عوضاً عن المائي واذا ادخل الى ابوية دقيقة في مزيج محلد تحول
الى سيال عند - ٢٤°ف . اذا ادخل اليه بوتاسيوم فوق زينق في انبوبة عكفاه
شكل ١٢ يشعل ويتكون سيابيد الهوتاسيوم (سي م) + ٢ - ٢ (سي پ) اي
يقوم السيانوجين مقام عنصر في التركيب مع عنصر آخر

حامض هيدروسيابيك او سيانيدريك كرن ٥ - سي ٥

سمي ايضاً الحامض الهروسيك لكونه جزءاً من الازرق الهروسلي كشفه
شيل في سنة ١٧٨٢ — يُستحضر بامرار هيدروجين مكبريت جاف على سيابيد
الزينق الجاف وجمع الغاز الصاعد في قنبلة صغيرة مغموسة في مزيج محلد وايضاً
باستقطار سيابيد الزينق مع حامض هيدروكلوريك ثقيل بآلة مثل المرسومة في
شكل ١٢١ غير انه يوضع بين الانيق والقنبلة ابوية نصفها ملآن قطع رخام
والنصف الاخر ملآن كلوريد الكلسيوم

ويُستحضر ايضاً باحماضه اجزاء فروسيابيد الهوتاسيوم مع اجزاء حامض كبريتيك
مخفف بنحو ١٤ جزءاً من الماء — يرفع فك الانيق حتى يرحب اليه الماء المنصع من
بخاره ويجمع بخار الحامض في قنبلة ذات فك طويل فيها قطع كلوريد الكلسيوم
لامتنصاع الماء . اذا وُضع لوز مرّ في بايوس مثل شكل ١٠٠ مع ماء واستقطر
يجمع حامض هيدروسيابيك خفيف عند زاوية الابوية ت ب

صفاته — هو سيال لا لون له ذو رائحة كرائحة اللوز المر او بزر الدراقن
سام جداً . قطلة واحدة على لسان كلب تقتله بالمال . ثقلة النوعي ٧٠.٥٨ . يغلي
عند ٢٦٢°ف - ٢٢٢°س يجمد اذا عُرِض على صفر - ١٧٢°س اذا تنفس
بخاره الخفيف يحدث دوار وصداغ وغشيان وترباقة الامونيا . هو سريع الانحلال
لا يحفظ زماناً واذا ترك لنفسه تحول الى مادة حامدة سمراء او سوداء

لأجل الاستعمال الطبي يُختصر الحامض الثقيل كما نعدم ثم بعد استعماله وزنه تماماً يخفف حسب قاعدة الاقراذين أي حتى يكون في كل ١٠٠ اجزء جزآن من الحامض الصرف ويُنجم باسباع وزن معلوم منه بترات الفضة ثم يُجمَع سيانيد الفضة الراسب على مرشحة موزونة ويغسل ويخفف ويعوزن فجوهر من الواحد يقابل جوهرًا من الآخر فيُعرف مقدار الحامض الصرف أو يُقسم وزن سيانيد الفضة على خمسة

ويُختصر الحامض الهيدروسيانيك الطبي على ثفل معلوم هكذا. خذ مسحوق الحامض الطرطريك ١٠٠ قسمة وسيانيد البوتاسيوم ٤ قسمة وماء مستقطر ١٦٦ درهماً وامزج الكل في قنبينة ثم اتركها لكي تفتني واضف الكحول قليلاً لتمام ارساب ملح الطرطير فللك حامض هيدروسيانيك طلي - او امزج $\frac{1}{4}$ قسمة سيانيد الفضة مع ٨ درام ماء مستقطر وحله بواسطة $\frac{1}{4}$ قسمة حامض هيدكلوريك ثم صنتر السبال عن كلوريد الفضة فللك حامض مخفف فيو جزآن للثقة من الحامض الصرف والمخفف اذا نُجِر عن النور يُحفظ مدة

هذا الحامض يتكون من الابعدين في بزر اللوز المر والدراق والفاح والكرز وقشر شجر الغار الصكري وورقه وفي عدة اخرى من اجناس الطائفة الوردية

يكتشف عن حضوره برائحته المخصوصة ويتولد راسب ازرق هو الازرق الهروسياني اذا اضيف اليو ملوَّب كبريتات الحديد ويؤتلسا وزيادة حامض هيدروكلوريك

خذ من راتنج الكويك ٢ كرامات والكحول ١٠٠ كرام واصنع صبغة واغس فيها قرطاس الترشيح واقطعه سيوراً واحفظه لحين العازة. خوب $\frac{1}{4}$ من دسيكرام كبريتات القناس في ٥٠ كرام ماء مستقطر وبلّ به قطعة من القرطاس المعد كما تقدم

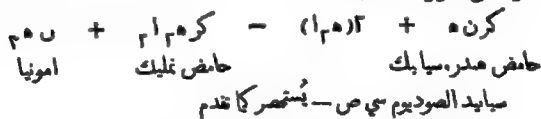
ضع نقطة من الحامض الهيدروسيانيك في ١٠٠ نقطة ماء فيكون في النقطة من هذا الماء $\frac{1}{100}$ من نقطة من الحامض. ضع منه نقطة في نحو ٢٠ لير ماء واغس فيه القرطاس المبلول كما تقدم فينشق

مركبات سيانوجين ومعادن

ان الحمض الهيدروسيانيك قد يبدل هيدروجينه بمعدن فيتولد سيانيد ذلك المعدن او بالاحرى يبدل هيدروجينه باصليها او قاعدة ما اي سي. ه. يصير سي م حيث م - معدن او اصلاً هيدروكربيداً منها سيانيد اليوتاسيوم وسيانيد الزئبق وقد يتركب سيانيد مع سيانيد اخر فيصير مزدوجاً مثل سيانيد البوتاسيوم والكليموم وسيانيد اليوتاسيوم واللغة وقد تتركب ثلاثة انواع سيانيد فيصير مثلثاً مثل فروسيانيد اليوتاسيوم ويلاتوسيانيد الامونيوم فلنا من هذه المركبات فري سيانيد وفروسيانيد وكوبلتوسيانيد ونيكاسيانيد ونحاسوسيانيد ويلاتوسيانيد

سيانيد البوتاسيوم سي پ - كرن پ - يُستحصّر باحماة بوتاسيوم في سيانوجين او في بختر حامض هيدروسيانيك وايضاً باحماة فروسيانيد بوتاسيوم المجفف الى الحمرة تنقى في الانبيق مادة سوداء فتفصل بالكلول سخن يذوب سيانيد البوتاسيوم ويبقى كروم وكرمورت الحديد راسباً ثم يجفف الكلول في خلاه فيتلور عنه سيانيد البوتاسيوم

صفاته - هو سام جداً لوراته كعوب طعمه حريف مرّ يذوب في ماء وفي الكلول اذا اغلي ملوّه في ماء غلت امونيا ويتكون مملات البوتاسيوم بذلك يحدث تدريجاً على الحرارة الاعتيادية هكذا



سيانيد الزئبق سي زي - (كر زي) - من خصائص السيانوجين القلوة لبعض المعادن بعسرة التاكيد لاسيما الفضة والبلاديوم فالحامض الهيدروسيانيك المنقى يذوب اكسيد الزئبق الاحمر واذا اضيف هذا الى ذاك حتى يتفك صعود رائحته المحصورة ثم تجفف يشلور عنه سيانيد الزئبق ويُستحصّر ايضاً بدويب جزئين من فروسيانيد اليوتاسيوم في ١٥ جزءاً من الماء سخن ثم

يضاف اليه ٢ احزاء من كبريتات الزئبق الجفاف ثم يُغلى الكل ١٥ دقيقة ويرشح
 صحماً فيتمرد عنه أكسيد الحديد ومتى برد السبال يتلور عنه سيايد الزئبق
 صمائه — بلوراته تشبه بلورات في كلوريد الزئبق يذوب في ٨ اجزاء ماء
 بارد وفي الكحول. طعمه كره القلوبات لا ترسه وهو سام جداً. اذا أُحيى يهل الى
 زئبق وسيانو حين ويبقى باراسيانو حين كما تقدم
 ومن مركباته ايضا سيايد الفضة في فض وسيايد الامونيوم في ن ه
 وسيايد الزئبق في ز ن وسيايد الكوبلت في ك و وسيايد البالاديوم في پل
 وسيايد الذهب الثالث في م ذ

انواع فروسيايد

فروسيايد الهوتاسيوم في ٦ ح پ ٤ + ٢ (١٢٨) — اذا أُرسب ملح
 حديدي اعلى بواسطة سيايد قلوي يرسب راسب ثم يذوب واذا نجف السبال
 تتلور بلورات حملة صفر اللون في فروسيايد الهوتاسيوم المتعادل. هو غير سام
 يذوب في الماء يُرسب من مدويه بواسطة اكثر المدويات المعدنية فيعوض عن
 الهوتاسيوم بالمعدن الآخر مثال ذلك اذا أُضيف اليه نترات الرصاص المتعادل
 يتولد نترات الهوتاسيوم وفروسيايد الرصاص
 ولاجل الاستعمال في الصانع يُستحضر بمثل مواد تتولد منها امونيا مثل قطع
 اظلاف وقرون وحلده ودم ومواد احرق حواية. توضع ٥ اجزاء من هذه المواد
 وحزئين من كرومات الهوتاسا وبرة حديد في وعاء حديد ويُغلى الى الاشتعال
 فاكسجين المزيج يترك مع هيدروجنته ويصعد على هيئة بخار الماء وبعض
 الكربون يفلت على هيئة حامض كربونيك اما البعض الآخر فيترك مع
 الهيدروجين ويكون سيجين الذي يترك مع الهوتاسا والحديد . ثم متى برد
 المزيج يضاف اليه ماء يذوب فروسيايد الهوتاسيوم فيترشح وتتلور عنه الملح
 الذي نحن في صددِه على هيئة بلورات حملة صفر ومنه تستخرج اكثر مركبات
 السيانوجين

صمائه — اذا عُرض على الهواء يجسر بعض ماء تتلوره ويسقط يذوب في

جزئين من الماء سخن وفي ٤ احزاء من الماء البارد ولا يذوب في الكحول. اذا
أُحي مع مواد كثيرة الاكسجين مثل اكسيد المغنيس الاعلى يحول الى سبائك
البوتاسيوم والمحدد يحول الى اعلى اكسيد الحديد واذا أُحيء كبريت يتولد
كبريتوسانات البوتاسيوم كرن ك ب

قد تدمأ ان يرسب من مذوب بواسطة مذويات معدنية فيعوض عن
البوتاسيوم بالمعدن ومن امثلة ذلك

فروسيبايد الزئبق سي ٦ ح ٢ ن ٢	راسا ابيض
: الحاس سي ٦ ح ٢ ن ٢	: اسراو ني
: الرصاص سي ٦ ح ٢ ص ٢	: ابيض
: الفضة سي ٦ ح ٢ فض ٤	: ابيض

اذا فعل به حامض هيدروكلوريك بدل البوتاسيوم بهيدروجين وتشكون
بلورات بيض في حامض هيدروفرسيبايك (ح سي ٦) ٥٤
فروسيبايد البوتاسيوم غير سام واذا تناول منه قليل بسهل الامعاء فقط
وهو كبير الاستعمال في المعاملات الكيميائية كاشفاً

الازرق البروسالي (سي ٦ ح ٢) ٤ اي فروسيبايد الحديد — ينخفض
باضافه مذوب فروسيبايد اليوتاسا الى مذوب ملح حديدي مثال ذلك

٢ (ح ٢ كل ٦) + ٣ (سي ٦ ح ٢ ب ٤) - ١٢ (كل ب) + (سي ٦ ح ٢) ٤
كلوريد الحديد فروسيبايد البوتاسيوم ازرق بروسالي

التجاري منه على هيئة كموب وهو غير في ويتنى سمفو واضافة حامض
هيدروكلوريك اليو لاجل تذويب اكسيد الحديد الذي يخلطه اذا تنكس في
الهواء يبقى اعلى اكسيد الحديد. لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في حامض
خفيفة. مذوبه في حامض اكساليك يكون حملاً جميلاً ازرق

فري سبائك البوتاسيوم — بروسيات اليوتاسا الاحمر (سي ٦ ح ٢) ب ٦
يولد اذا أُخذ محرق غاز الكلور في مذوب فروسيبايد البوتاسيوم ثم اذا تخفف
بعض السبال يبلور الملح ويبقى كلوريد البوتاسيوم ذاتاً ثم ينقى بتذويبه
وتلوره ثانية

٢(سي ح ٦ پ ٤) + كل ٢ - ٢(كل ب) + ٢(سي ح ٦ پ ٢)
 فروسبايد اليوتاسيوم
 يتلور على هيئة بلورات كبار معببة على لون الباقوت الاحمر خالية من ماء
 التلور اذا اضيف اليه ملح حديدي مثل كبريتات الحديد يتكون ازرق پروسبالي
 تُرثّل نسبة الى من اخترع هذه الطريقة لايجادوهو افضل انواع هذه المادة مثال
 ذلك

٢(سي ح ٦ پ ٢) + ٢(ح كا ٤) - ٢(پ ٢ كا ٤) + ٢(سي ح ٦ ح ٢)
 فري سبايد اليوتاسيوم كبريتات الحديد كبريتات اليوتاسا ازرق پروسبالي ترثّل
 وذلك بالتعويض عن يوتاسيومو بحديده
 اثيرات هيدروسيانية - اذا فعل اثير هيدروكلوري سبايد اليوتاسيوم
 يتولد كلوريد اليوتاسيوم واثير هيدروسيانك مثاله
 كر ٥٠٢ كل + سي ب - كل ب + سي كر ٥٠٢
 كلوريد الاثيل سبايد اليوتاسيوم كلوريد اليوتاسيوم سبايد الاثيل
 وقس على ذلك سبايد المتبل وغيره من هذا النوع

كلوريد السيانوجين

كلوريد السيانوجين الغازي او السبال - سي كل - يتولد اذا تُرك
 سياد الزئبق غير المجاف في وعاء كلور هكذا
 زي سي ٢ + ٤(كل) - زي كل ٢ + ٢(سي كل)
 سبايد الزئبق في كلوريد الزئبق كلوريد السيانوجين

اذا عُرض على ٥٠ف - - ١٥٠س يتحول الى سيال يغلي عند ١١٠ف
 ١١٠٦س واذا عُرض على درجة صفر - - ١٢٤٨س يتحول الى بلورات
 كلوريد السيانوجين المجامد - سي م كل م - يتولد اذا عُرض مزيج من
 الكلور والحمض الهيدروسيانك غير المهدرتي الى نور الشمس فتكون بلورات
 ابرية ثقلها النوعي ١٠٢٢ تلرب في الماء قليلاً ومدوّها سام جداً وتلوب ايضاً

كرن ١٥ + ١٢٥ - كرا ٢ + ن ٥٠
حامض سيك ماء حامض كرويك امونيا

سيانات الامونيوم - يتولد اذا اقمذ غاز الحامض السيانيك في قالة فيها
غاز الامونيا فتتكون مادة بيضاء حامدة سهلة الذوب في ماء واذا تركت
لنفسها مدونة في ماء واغني ملوؤها بقول سيانات الامونيوم الى اوريا هكذا

كرن ١ (ن ٤) - كره ٤ ن ٢
سيانات الامونيوم اوريا

حامض سياورك - سي ٥٠ م ١٠٠ - يُختصر باحماء ملاء سياني ذكرها
منبت ملائما مع حامض كرويك تُغلي بجمارة قليلة ثم تضاف اليه نحو ٢٠ او ٣
جرام من الماء ويجمد الكل الى قرب درجة الصليان اياما حتى اذا امتلأ امونيا
لا يرسب منه راسب ابيض ثم متى رد يتلور عنه حامض سياورك على هيئة
مشورات معيبة مورونة. ويُختصر ايضا بعمل كلور حاف باوريا مصهور

حامض دي سيانك سي ٥٠ م ١٠٠ - هو متوسط بين حامض سيانك سي ١٥
وحامض سيانوريك سي ٥٠ م ١٠٠ - يُختصر باحماء اوريا مع بوديد
السيانوجين هكذا

كره ٤ ن ٢ + كرن ي - كره ٥ (كرن) ن ٢ + ه ي
اوريا بوديد السيانوجين سيانوريا حامض هيدروبوديك
ثم يُضاف الى سيانوريا حامض نيتروس فيتولد ملاء وينتروحين وحاض
دي سيانك هكذا

كره ٥ (كرن) ن ٢ + ن ١٠٠ - ١٥٠ + ن ن + (كرن) ٢٠٠ م
سيانوريا حامض نيتروس ماء ينتروحين حامض دي سيانك

حامض نترعيك او فلكيك - تركيبة كتركب الحامض السيانك ولم يجرى
وحده ويعرف بالاكثر مركبا مع الفضة على هيئة فليبيات الفضة ذوب ٤ او ٥٠
قعة مصة في ٦ درام حامض ترك يا كيل على حرارة قليلة وباندام السبال
سحنا صف ١٦ درهم الكحول بالكيل ويصير الكحل حتى يتبدى العمل الكيميائي

بين هذه المواد فيتكون الدهيد وحامض أكساليك وحامض نيتروس والحامض الذي نحن في صدوره فيتركب مع الفضة ويرسب متى ردت السبال على هيئة صفائح بيضاء لامعة فتتفكك بماء بارد وتغرق على قطع قرطاس قهقهة قهقهة وهو شديد التفرقع جدا اذا طُرِق او فُرِكَ اولسه حامض كبريتيك ثقیل ولكن اذا مُزِج مع أكسيد النحاس يمكن احراقه في انبوبة مثل سائر المواد الآتية ومثله فليينات الزئبق او الزئبق المتفرقع المستعمل في كباسيل الولايد. يلوّث جزءا من الزئبق في ١٢ جزءا من الحامض النيتريك ثم يضاف اليه مثله من الكحول ويحرق حتى يتم العمل الكيمائي ومتى برد رسب عنه فليينات الزئبق او الزئبق المتفرقع حامض كبريتوسيانيك وقد سمي الحامض الهيدروكبريتوسيانيك — سي ه ك — اذا أُحْمِي سيانيد البوتاسيوم (سي پ) مع كبريت كك يتولد كبريتوسيانات البوتاسيوم (سي پ ك) وذلك يتم بمرج فروسيانيد البوتاسيوم الاصفر مع نصف وزن كبريتاويحيى الكل الى درجة الاصهار في وعاء حديد ثم يضاف اليه ماء فيذيب كبريتوسيانات البوتاسيوم والحديد فيحمر المذوّب اذا عُرِض على الهواء من قبل تاكسد الحديد فيضاف اليه كربونات البوتاسيوم ثم يرفع ويحرق بعضه ويترك لكي يبرد فيتبلور كبريتوسيانات البوتاسيوم على هيئة منشورات لا لون لها او على هيئة صفائح غير هيدراتية. هو غير سام يذوب في ماء وفي الكحول ويحول في الهواء اذا اُتخذ في مذوّب هذا الملح غاز الكلور يتولد مادة صفراء تشبه كرومات الرصاص فتجمّع وتختف وقد سميت كبريتوسيانوجين — لا يذوب في ماء ولا في الكحول ولا في ايثير. اذا أُحْمِي يتولد بخار الكبريت وكبريت الكرون وتبقى مادة صفراء سميت ملوّا

اذا اُتخذ هيدروجين مكثرت في مزيج من الماء وكبريتوسيانيد الرصاص وترشح يبقى سيال حامض لا لون له غير سام هو الحامض الذي نحن في صدوره ملام — امزج كبريتوسيانيد البوتاسيوم الخاف جزءا واحدا مع جزءين من مسحوق ملح النشادر واعم المزيج مدة في انبيق فيصعد لي كبريت الكرون وكبريت الامونيوم وهيدروجين مكثرت ويبقى مزيج من الملام وكاورد البوتاسيوم وملح النشادر فيذوّب هذان الاحتران بماء

حامض سليوسيانيك — يتولد اذا تكلس سيانيد اليوتاسيوم مع سلينيوم ولا يُعرف عنه إلا القليل

الفصل الرابع عشر

انواع اوريا

اوريا بسيطة كره ٤ ن ٢ — يستخلص من البول بتجفيفه الى نحو سدس مقداره الاول ثم يضاف الى السيل البارد زيادة حامض نيتريك بارد فيرسب نترات الاوريا مع بعض المواد الملونة فيُجمَع على مرشحة ويلوَّب في ماء سخن ويضاف اليه غم حوالى ثم يرشح وهو سخن فتبقى برد يتبلور نترات الاوريا الابيض فيلوَّب في ماء سخن ويضاف اليه كروونات الباريينا ويرشح ويتبلور فيتبلور اولاً نترات الباريينا ثم الاوريا ثم يلوَّب في الكحول ويبلور لاجل ازالة ملح الباريينا الذي لا يذوب في الكحول

ويتولد ايضاً بتركيب عاصره صناعياً مزج ملوَّب كروينات الامونيا ومبانات الهوتاسا فيتكون اوريا بالمحل والتركيب هكذا



صفاته — بلورات منشورات ذوات قواعد مربعة يذوب في ماء وفي الكحول ويذوب في اثير قليلاً. اذا اضيف الى ملوَّب ملوَّب كلوريد الكلس يفلت نيتروحين وحامض كرونيك ويتكون حامض هيدروكلوريك بمصه الماء. اذا اضيف حامض نيتريك الى ملوَّب ثقيل منه يتبلور نترات الاوريا يذوب في ماء وفي الكحول ويحمر بالنفوس وعبارته كره ٤ ن ٢ م ١

هيدروكلورات الاوريا كره ٤ ن ٢ م كل
أكسالات الاوريا ٢ (كره ٤ ن ٢) م ٢ م ٢ — يرسب على هيئة بلورات

صفار اذا اضيف ملوَّب ثفل من الحامض الأكاسيك الى ملوَّب ثفل من
الاوريا

الاوريا تتركب ايضا مع أكاسيد المعادن فمن مركباتها أكسيد الزئبق والاوريا
ومنها أكسيد الفضة والاوريا. اما مع كلوريد الصوديوم فيكون بلورات عاريتها
كره ϵ ن α ص كل

لاحل استعمال مقدار الاوريا في البول لما طرق شقي منها طريقة ليغ وهي
ان يحد ملوَّب نترات الزئبق واستعمل بالامتحان كم منه يلزم لاجل ارساب مقدار
معلوم من الاوريا من ملوَّب. اضف هذا الى البول شيئا فشيئا فاما نسبة يستعمل
مقدار الاوريا المرسوب

ولاجل استعمال مقدار الاوريا في الدم رشحه لاجل استيراد المخترة ومجدد
الزلال بالحمارة ثم رشح السيل وارب الاوريا بواسطة نترات الزئبق واجمع
الراسب على مرشحة واغسله ثم امزجه بماء وانفذ فيه هيدروجينا مكررا فبرسب
كبريت الزئبق وبقي الاوريا ذاتيا. رشح السيل واستعمل مقدار الاوريا بواسطة
الماء ذكرها ولا يستعمل مقداره في المصل رأسا لقلته فيه فيفشي تخمعه

انواع اوريا مركبة

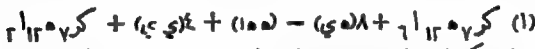
انواع الاوريا المركبة هي التي فيها عوَّض عن هيدروجينها او عن مصو باصل
الكولي او حامض وتشوَّد بفعل الحامض السايك انواع امويا مركبة او بفعل
امويا بايبر سايك وهذه اشهر انواعها المعروفة

اوريا كره ϵ ن α قري ائبل اوريا كره (كره ϵ ن α) ن α
متل اوريا كره ϵ ن α اميل اوريا كره ϵ ن α (كره ϵ ن α) ن α
ائبل اوريا كره ϵ ن α اميل اريا كره ϵ ن α (كره ϵ ن α) ن α
دي ثل اوريا كره ϵ ن α دي فيل او يا كره ϵ ن α (كره ϵ ن α) ن α

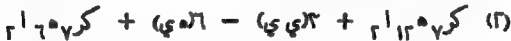
الكينون وطائفة

اذا تخلصت ابلح حسب انكيا بواسطة كلس هيدراتي تكون في السيل

كنت الكلس فيجمع بالتجفيف والتقية بغم حيواني ثم يجل بحامض كبريتيك ورفخ ويحفظ فينبولر حامض كينيك كـ ١١٢.٥٧ وهو على نوع من طاقته الحامض البتريك وبواسطة الحامض الهيدروجيدك يقول الى حامض بتريك هكذا



حامض كينيك حامض هيدروجيدك ماء يود مادة مجهولة



مادة مجهولة يود حامض هيدروجيدك حامض بتريك

اذا ناكسد الحامض الكينيك اي اذا اُحي مع حامض كبريتيك واكسيد المغنيس تتولد مادة طيارة بحارها موجعة للمعينين جداً عارها كـ ١٤.٥٦ سميت كينونا

اذا استُطِر كينون مع ماء ياخذ كـ ويصير هيدروكينونا كـ ١٠٦.٦٠ واذا تركب كينون وهيدروكينون يتولد مركب سي هيدروكينونا اخضر عبارة كـ ١٤.٥٦ كـ ١٠٦.٦٠ لونه كلون اجمحة الذئاب الهندي اي اللونوح

في بعض المواد الملونة

المواد النباتية الملونة موجودة في اوراق النبات وقشور وزهور وثمار ولا تدوب في الماء والا لارالتها الامطار. واكثر الالوان الناتية نحرد في الهواء والنور ويفسدها الكلور والحامض الكبريتوس وبعضها تُرس بواسطة املاح الرصاص او الالومينا او البصير فاذا وُضعت هذه المواد على الاقمشة اولاً ثم وُضعت عليها المواد الملونة ترسب المادة الملونة على القماش ويثبت ولذلك سميت تلك المواد في صنعة الصبغ عاصّة او ممكنة

مواد ملونة صفر

الكركمين - في مادة راتنجية تستخلص من اصول الكركم لا تدوب في الماء

وتذوب في الكحول وأثير والحوامض. أما القلويات فتحول هذا اللون الأصفر إلى
أحمر. يستعمل لأجل صبغ الصوف والحرير

كورسترون - هو حامض ضعيف $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ - يُستخلص من بعض
أنواع السدجان

زعفران - هو أشيرات زهور الزعفران الاعتيادي
ارنطو - هو خلاصة بزر البكسا . يستعمل في صبغ القماش المعروف
بالنانكين

الكبوج - هو صبغ الكرسينيا كيبوجيا ويُعرف برب الراوند
الزهر الفارسية - هي ثمرة نوع من الرموس فيها لون أصفر جميل

مواد حمراء

أصول اللون - منها الأحمر المعروف بدم الفرد والمادة الملونة فيها هي ألدازين
الماضي ذكره

إذا اخمرت اللون وأُغلي مختمرا مع الشب الأبيض وأضيف إلى المزيج
حامض كبريتيك يرسب راسب أحمر يثقي بالنبور ثمانية عن الكحول سُمي
فرمورينا

البقم أو خشب برازيل - إذا أُغلي في ماء بصبغ أحمر
الدودي - هو زيت يعيش على نوع من الصيبر أو الكاكوس - يحمق
ويضاف إليه أثير لأجل إزالة المواد الدهنية ثم يذوب في ماء ويرسب بجلات
الرصاص ثم يجمع الراسب ويضاف إليه ماء ويجعل بواسطة هيدروجين مكثرت
الذي يرسب الرصاص ثم يرشح بحفص فوق حامض كبريتيك في جلاء فيتكون
حامض كرمينيك $\text{C}_{17}\text{H}_{17}\text{O}_4$

الدودي مع املاح القصدير يولد لونا قرمزيا
الحما - هو ورق اللاسونيا او شجر الحناء. يستعمل لصبغ الحبل والشعر
ومع التآدر يكون لونا ارق

مواد زرق

النفوس والكديبار والارخيل تستحضر من بعض انواع الليكن وتسعمل لاجل صيغ المحرير

النيل - يُستخلص من عدة انواع نبات هندية يتبع ورنها في ماء حتى يجف
ثم يغسل فترسب مادة صفراء ثم تترك وفي نيل التجارة
النيل لا يذوب في ماء ولا في الكحول ولا في زيوت ولا في حوامض خفيفة .
مع المحامض الكبريتيك الثقليل يولد مادة لزجة قابلة للذوبان في ماء هو كبريتات
النيل

انيلين بنفسي او مَوْف - يصنع بترج كبريتات الانيلين ولي كرومات الپوتاسا
على مقادير متعادلة ويترك المزيج بعض الساعات ثم يرشح ويُغسل ويُتبع في قط
قطران الفحم ثم يذوب في الكحول ويرشح ويصفى
انيلين احمر او انيلين وردي وسمي فوشين وماجنتا . يصنع بفعل لي كلوريد
القصدير بايلين

الرتبة الرابعة

مواد غير مرتبة تحت احدى الرتب السابقة

هذه المواد تنقسم الى خمسة اقسام (١) الشبيهة بالقلويات الطبيعية (٢)
المحامض الاوريك وطلائفة (٣) زائدين وهيبوزائدين وكوايين وكرباتين ومواد
اخر متشابهة (٤) مواد زلالية (٥) مواد هلامية او جلانية

الفصل الخامس عشر

المواد الطبيعية الشبيهة بالقلويات

يُستخلص من بعض النبات مواد تتركب مع الحوامض فتكون املاحاً سميت

شبهة بالقلوية وقد اتفقت الى نوعين

- (١) النوع الاول المواد الخالية من الاكسجين . في طيارة وسميت الشبهة بالقلويات الطبيعية الطيارة
- (٢) النوع الثاني المواد التي من عناصرها اكسجين وسميت ثالثة لان اكثرها لا تفعل الى بخار مع ان مفادير حزنية منها تفعل الى بخار حتى يكسف عنها بالبيكتروسكوب

مواد شبيهة بالقلويات طيارة

هذه المواد موحدة في النبات تارة على هيئة املاح قابلة للتذويب واخرى غير قابلة للتذويب . فان كانت على الهيئة الاولى يُغلى السات في ماء حتى يحصل على خلاصة منه مائة ثم تصاف اليها زيادة بوتاسا ثم ايثير يجيض فتذوب القلوية في هذا السيل مع بعض المواد الاخر . ثم يُشع الايثير حامضاً خفيفاً فيتولد ملح بدوب في الماء ولا بدوب في ايثير وتبقى المواد الاخر في الايثير ثم تصاف اليوايضاً بوتاسا وايثير فيحصل على مذوب القلوية في ايثير فيعصى لاجل طرد الايثير ثم يستطمر .

اذا كانت القلوية على الهيئة الثابتة اي غير قابلة للتذويب في ماء تفعل الى املاح قابلة للتذويب باغلاء النبات اولاً في حامض هيدروكلوريك خفيف او حامض كبريتيك خفيف ومن هذه المواد

تكوين كـ ١٤٠١ اي قلوية النخ - هوسبال صاف لا لون له زيتي ذو طعم حريف ورائحة كرائحة النخ ثقله النوعي ١٢٠٢٦ . يحص اكسجيناً من الهواء ويصفر ويشند نوعاً بدوب في ماء وفي الكحول وفي ايثير يحص ماء من الهواء بجمره حريف جداً حتى لا يتفس مواد محل تطيرت فيه نقطة منه فعلة فعل قلوي . يشع المحامض ورسب اكسيد المعادن من مذوباتها وهو سام جداً جداً

اليكوتين يترك مع البود فولد يودويكوين كـ ١٤٠١ ن ٢ ي ٦ مجل بالحرارة يعلت يود ويولد مع المحامض املاحاً متبلورة

كونيسين كـ ١٥٠٨ ن. اي قلوبه الكوبوم اي الشوكران - هو سيال
صافي زنجي حلو المذاق ذو رائحة منيقة المذاق البارد يذوب منه أكثر من الماء سخن
ويذوب في الكحول وفي اثير فعلة فعل قلوبه - برح الخموس المهر ازرقي وده صب
الأكاسيد . في الهواء يسمد ويشند حتى يصير رائحة مثل النيكوتين
سپارتين او قلوبه سپارتوم سكوپار يوم المعروف بالرسم - هو سيال زنجي
قلوي سام جداً

مواد شبيهة بالقلويات ثابتة

في غالباً غير قابلة للتذويب في ماء فتغلي في ماء ممض مجامض معدني وان
قلت للتذويب في ماء فتغلي في ماء ثم ترشح وتغلي بالفلان ثم يضاف الى السيل
كلس او امونيا او كربونات اصودا ويجمع الراسب على مرشحة وغسل ويصف
ويضاف اليه الكحول الذي يذوب القلوبه ثم ترشح ويصف واذا كان ملوثاً يرشح
الا لكحول عن غم حيواني. وان كانت ما يذوب في الماء يجعل على كبريتاتها او
هيدروكسيدات فحل بالاربتا او ماكسيد النصة . وهذه في اشهر هذه المواد

مواد شبيهة بالقلويات من بيكانوم هرمالا

هرمالين كـ ١٤٥ و ١٢ - يستخلص واسعة حامض خليك مخفف من
بزر بيكانوم هرمالا من الطائفة النجمية السات في سهول جوبي روسيا . بزره
يستعمل في صنعة الصغ وهذه المادة على هيئة بلورات مشورية تذوب في الكحول
وحوامض خفيفة . فعلها الفيزيولوجي اتفقد من النوم

هرمين كـ ١٢٥ و ١٢ ن ١ - شوار من ناكسد هرمالين . بلوراته لالون لها

مواد شبيهة بالقلويات من الافيون

مورفين كـ ١٧٥ و ١١ ن ١ + ٢ - الايرون عصبر اغلاف المنخشش . هو

حلي عدة سواد قلوبية مركبة مع حوامض مختلفة أشهرها الحامض الميكونيك كـ ٧
 ٤٠٧ مع مواد صلبة ورائحة مملوثة. أجوده أفينون أزمراما المصري والهندي
 فدون

يُقطع الأفينون قطعاً ويدف في ماء سخن عدة مرات وكل مرة يعصر ثم يحفف
 هذا السبال في الهواء على حرارة ٦٥ أو ٧٥ س ويضاف الى السبال السخن مسحوق
 كربونات الكلس حتى يصير مثل الشراب ثم يضاف اليه ماء فيرسب ميكونات
 الكلسيوم ويستفرد بالترشح ثم يطهر بعض السبال ويضاف اليه ماء وكلوريد
 الكلسيوم وحامض هيدروكلوريك ويترك نحو ١٥ يوماً فتترسب بلورات
 هيدروكلورات المورفين فيصفي عنها وتذوب في الكحول وتبلور ثانية ومنها تُستخرج
 المورفين بارسايد بواسطة امونيا

صفاته - الف جزء من الماء تذوب جزءاً واحداً منه. يذوب في الكحول ولا
 يذوب في اثير. اذا اضيف الى مذويه في الكحول قليل من الحامض اليوديك
 يصفر ويحمر السبال بانقلاط البود. اذا اضيف الى مذوب كلوريد المهدب
 مسحوق المورفين يحول لون السبال الى ازرق غير ثابت. اذا اضيف اليه حامض
 فنتريك يتولد لون احمر برطقالى يحول كلوريد الذهب الى ازرق. اذا صُنع
 منه مذوب فيه جزء مرفين لكل ١٠٠ جزء الكحول واضيف اليه ١٠ او ١٥ نقطة من
 مذوب نيترات الفضة على ثقل ١٢٧ الفضة والمخض المزيج بعض الدقائق تظهر
 الفضة المعدنية راسبة واذا أحي النترات في وعاء صيني أولاً يحصل ذلك حالاً
 وتلتصق الفضة بالوعاء

هيدروكلورات المورفين كـ ١٧ ١٩٥ ن ١٠٠ كل ٢٠٠ ماء - يذوب في ٢٠
 جزء ماء بارد وفي جزء واحد من الماء السخن

كبريتات المورفين (كـ ١٧ ١٩٥ ن ١٠٠) ٢٠٠ كل ٤٠٠ ماء. يذوب في
 جزئين من الماء السخن

خلات المورفين - عبارة غير معروفة تماماً - هو عسر البلور وغالباً يباع
 على هيئة مسحوق يذوب في الماء بسهولة

ومن املاح المورفين في مكونات المورفين ولحموات المورفين وقلبيانات المورفين

كودائين - ك $_{18}$ ن $_{21}$ ا $_{10}$ + ماء - في استحضار المورفين كما تقدم بمخالط الكودائين بلورات هيدروكلورات المورفين فتم اُرسب المورفين بالامونيا يبقى الكودائين ذاتياً فينتظر السيل بماء مائي وبرش ويضاف اليو بوتاسا كاي فيجمع الراسب ويُغسل ويُجفف ويذوب في اثير ثم يبلور

صفاته - بلوراته معينة فيها جوهر ماء البلور ١٠٠ جزء من الماء البارد تذوب ١٢٦ جزء منه في اجزاء اذا كان ساخناً. يذوب في الكحول وفي اثير. يرجع القوس الحمراء زرق. لا يجمد بالحمض النيتريك ولا يزرق مع كلوريد الحديد. مع البود يولد بودوكودائين عبارته ك $_{18}$ ن $_{21}$ ا $_{10}$ ي $_{6}$. اذا صُج منه مذوب الكحولي ثقبيل يمس سبانوحينا ويصير اولاً اصفر ثم اسمر وترسب بالترج بلورات سيانوكودائين ك $_{18}$ ن $_{21}$ ا $_{10}$ ي $_{2}$

ثيبائين او يارا مورفين ك $_{19}$ ن $_{21}$ ا $_{10}$ - اذا اضيف هيدرات الكلور الى مذوف الاميون يرسب راسب حاو هذه المادة فيصاف اليو حامض هيدروكلوريك ثم برش ويرسب الثيبائين بواسطة امونيا ثم يذوب في اثير ويبلور - هو سام جداً

خشخاشين ك $_{20}$ ن $_{21}$ ا $_{10}$ - مع الحمض الكبريتيك يزرق. لا يذوب في الماء ويذوب في الكحول وفي اثير قليلاً. هو خالٍ من قوة التحدير

ناركوئين ك $_{20}$ ن $_{20}$ ا $_{7}$ - هو موجود في قرص الافون بعد عصر الماء منه لاجل استخلاص المورفين كما تقدم. يضاف اليو حامض هيدروكلوريك مخفف الذي يذوب الناركوئين فيعصر ويضاف الى السيل الحمض كربونات الصودا ويجمع الراسب ويُجفف ويضاف اليو الكحول مخفف فيبقى برد يرسب الناركوئين على هيئة منشورات خوات قواعد معينة

صفاته - هو مر المذاق لا يذوب في ماء بارد ويذوب في ماء مخفف قليلاً جداً ويذوب في اثير والكحول قليلاً لا يفعل فيو كلوريد الحديد ولا حامض نيتريك. هو اقل فعلاً من المورفين غير محترق

املاح الناروكوتين غير ثابتة وملوّناتها تعطل اذا تركت تحت خلاص الرصاص يرسب ناروكوتينها وبذلك تتنازع من اكثر املاح هذه المواد الشبيهة بالقلويات

نارستين كرس ٣٣٥ ن ١ - هو مر المذاق يدوب في ماء سخن وفي مدوّبات قلوية ولا يدوب في اثير

مواد شبيهة بالقلويات من جوز التي

ستركين كرس ٣٣٥ ن ١ - يمتزج جوز التي ويقع في حامض كبريتيك مخفف سخن ثم يعصر ويتبع بزيادة كلس هيدراتي فيتولد راسب سو كبريتات الكلور وستركين وبروسين فيجمع على مرشحة ويغسل ويصفى ويضاف اليه الكحول سخن الذي يدوب الستركين والبروسين فيشرح وهو سخن ومق مرد ينسلور الستركين وفي البروسين فيجمع بالتحفيف

صمغته - هو لولون له مر المذاق جدًا يدوب حزم منه في ٦٦٦ جزءا من الماء . يدوب في الكحول اعتيادي ولا يدوب في الكحول صرف ولا في اثير ويدوب في كلوروفورم وفي الزيت الطيار اذا استغطر مع نولسا كاي ولد مادة طيارة شبيهة بالقلويات عارها كرس ٣٣٥ ن سميت كينولينا

اذا مزج ستركين مع اكسيد الرصاص ثالي او مع في كرومات البوتاسيوم واهن محامض كبريتيك ينحول الى اللون الازرق ثم يصير بنحيا ثم احمر ثم اصفر . المحامض البيريك لا يحمره بل ان فعله ينحول لونه الى اصفر - هو صام جدًا

من ملاح الستركين الابرينات والبيدات والهيدروكلوروات والمحلات والبيدات كرومات الصودا . قلويات الكاوية ترسيها والراس لا يدوب في زيادة الاثاف ولامونيا ترسيها وترسب لده في زيادة الاثاف ثم يرسب ايضا . حيث لا ثلوة زيادة الاثاف

بروسين كرس ٣٣٥ ن ١ - قد قدم كمية استخلاصه

صمغته - يدوب في الماء قليلاً يدوب بسهولة في الكحول ولا يسو - في سدر

(٧) كبريتات الكينين التجاري بخلاطة دائماً جزئين أو ثلاثة أجزاء في المئة من الشكوبين بسبب خلل في تقنيته منه عدد استخلاص من القشر ويكشف هكذا . اصف اربع او خمس كرامات ايتير وامونا (بعد غسل الايتير بماء) الى كرام او كرامين من الملح وخض المزيج واتركه مدة لنفسه فيذيب الكينين في الايتير وبعموم ويبقى الشكوبين في اسفل الوعاء لانه لا يذوب في الماء ولا في الايتير الا قليلاً فيستعمل الايتير بواسطة قمع ذي حنفية ويتطهر ويوزن الباقي ثم يعاد العمل نفسه غير انه يستعمل كلوروفورم عوضاً عن ايتير لانه يذوب الكينين والشكوبين ومتى تطهر في باقي اثقل من الباقي الاول وفصلتها في وزن الشكوبين في مقدار الكبريتات الذي أخذ

(٨) لاحل كشف كبريتات الكيدين يعتمد على الفرق بين اكسالات الكينين واكسالات الكيدين في قابلية التذويب . لان اكسالات الكيدين يذوب في الماء الزائد بكل سهولة حتى لا يرسب متى اخل بمزج اكسالات الامونيوم وكبريتات الكيدين اما الكينين اذ ذاك فيرسب حتى لا يبقى منه في السبال الا شيء قليل جداً وهذه كيفية العمل

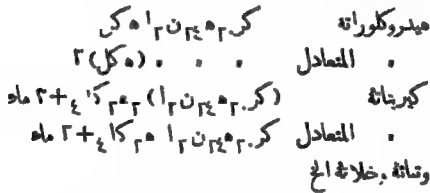
ذوب ١٠ كرامات من الملح تحت الفحص في ماء وارسه بواسطة اكسالات الامونيا زائدة قليلاً ثم يترشح فلذا كان الكبريتات صرماً فلما يتكدر السبال المرشح باضافة امونيا اليو . وان خالطة كبريتات الكيدين يكون ذاتاً في السبال المرشح فيرسب عدد اضافة الامونيا اليو

كيدين كـ $٢٠٠ \cdot ٢٤ \cdot ٢٠$ ن ماء
كيسين تركيبة مثل تركيب الكيدين

ومن املاح الكيسين هيدروكلوراته وقلبياناته وهيبوفسفيتة واثيموناته وزرنيخاته وطرطراته وشبتراتة وخللاته واوراتة وغيرها

شكوبين
شكوبين
شكوبين
كـ $٢٠٠ \cdot ٢٤ \cdot ٢٠$ ن

شكوبين - قد هدم ان السبال في اسخضار الكينون حاوي كبريتات الكينين وكبريتات الشكوبين فيسختلص هذا الاخير بارساء بواسطة كبريتات صودا ثم ينقع الراسب في اثير الذي يذوب الكينين ويترك الشكوبين صفاته - لا يذوب في ماء بارد و يذوب في ٢٥٠٠ جزء من الماء المغلي. يذوب في الكحول قليلاً ولا يذوب في اثير و يذوب في كلوروفورم وفي الزيوت العطرية ومن املاحه



مواد شبيهة بالقوايات من الاكونيت

اكونيتين ك. ٢٠٠ ن ٢٠٠ - هو موجود في ورق اكونيتوم نابلوس ابي فلسفة الراهب . تصنع صبغة الكحولية من الورق ويضاف الى الصبغة كلس هيدراتي فيفلت الاكونيتين من مركبه ويبقى ذاتيا فبرشح السبال ويضاف اليه حامض كربنيك فيرصب كبريتات الكلسيوم فيستفرد بالترشح ثم يطير الكحول ويرسب اذ كويت بواسطة كبريتات فاوي ويبقى بالتفويب نابة في الكحول والترشح عن فحم حيالي ونطير الكحول

صفاته - هو ابيض نازع على هيئة مسحوق وقارة على هيئة مادة زجاجية . لا لون له مر المذاق حماً يذوب في الماء البارد قليلاً وملونه قروي . يذوب في الكحول ولا يذوب في اثير. الحامض النتريك لا يغير لونه والحامض الكبريتيك يحوله الى اصفر ثم الى بنفسي . هو سام جداً . صبغة اليود تولد معه رساء على لون القرمز المعدني

املاح الاكونيتين تبلور بصبونة وتذوب بسهولة في ماء وفي الكحول

والقلويات تُرسب الأيونين من مذوبات املاح

شبيهة بالقلويات من الفيراتروم اي الخريف

فيراترين كرم ٢٢٠٥٢٠٢٠٨ - يُستخلص من ثمر الخريف الايض على كينيه
استخلاص الأيونين من فلسوة الرطب

صفاته - هو على هيئة مسحوق بلوري ابيض مخضر لا يذوب في الماء
ويذوب في الكحول ويذوب في اثير قليلاً ويرجع اللبوس المحمر لورق الحامض
النيتريك الثقيل يحول لونه الى قرمزي ثم بصفر. الحامض الكبريتيك يحول لونه
الى اصفر ثم الى ازرق صبر والحامض الهيدروكلوريك الثقيل يذوبه ولون
المذوب ينفي غامق لاسيا اذا كان الحامض مخففاً. يذوب في المحامض المخففة
واذا تجففت هذه المذوبات تبقى املاح. القلويات الثابتة وامونياترسة من
مذوبات املاح

شبيهة بالقلويات من البلادونا

اترويين كرم ١٢٠٥٣٠٨٠٨ - هو موجود في اصول البلادونا وفي اصول
السترامونيوم. تُصنع صبغة الكحولية ثم يضاف اليها كلس هيدراتي لافلات
الانرويين من مركب ثم يرشح السيل ويشع حامضاً كبريتيكاً ثم يغلى لاجل طرد
الكحول ثم يرسب بواسطة كربونات اليوتاسا وحالما يتكرر السيل يترشح فينبور
عنه الانرويين ويجب الاحتراس من زيادة الحرارة في العمل لانه يكل بها

صفاته . بلوراته ابرية الشكل يذوب قليلاً في الماء وأكثر في اثير ويذوب
بسهولة في الكحول. هو مر المذاق فصة قلوي يذوب في المحامض ويولد املاحاً
تُحل في الماء بسهولة. اذا أُغلي مع حامض هيدروكلوريك ثقيل يعم على
سطح زيت فينبور اذا برد وهو حامض وتبقى ذائبة في الحامض قلوية عبارتها
كرم ١٥٠٨٠٨ وقد سمي تريويتا اما الحامض فحامض اترويك وعبارته كرم ٨٠٨٠٨
ومن هذه المواد اسبين من الايسكانك ودتورين من الداتورا وسولانين من
السولابور اي جنس عشب الثعلب ركورارين من النورارا وبرين من

العريس وفلفلين من اللؤلؤ ومواد اخرى كثيرة من هذا النوع

الفصل السادس عشر

الحامض الأوريك رطائفة

الحامض الأوريك كره ٥٠ من ١٠٠ - هو موجود في بول الحيتان آكل اللحم ولا يولده الحيتان آكل الاعشاب الا اذا منع عنها الاطعمة فتتغذى من مواد اجسادها فتصير كلها آكلة اللحم . وهو يستخلص بالاكتر من براز الحيتات ومن الكواو اي براز طيور البحر ومن بعض حصا المثانة اما ابرار الحيتات الابيض فاكثرة حامض اوريك واورات الامونيا تعلل هذه المواد بعد سحقها مع كربونات الكلس وكربونات الصودا ثم رشح سيال الحماوي اورات الصوديوم فيصاف اليه مذوب ملح الشادر فترسب راسب ابيض هو اورات الامونيا يُعسل ويضاف اليه حامض هيدروكلوريك فيترسب حامض اوريك ابيض

صفاته - لورائه اذا رسبت من البول غير واضحة مصفرة اللون واذا حُجج حسبها هدم فلان لون له يكاد لا يدوب في الماء ولا في الكحول ولا في اثيره يذوب في الفلويات وولد املاحاً متعادلة اذا وضع عي حامض فترسب قاعاً وأحيى بحمام مائي يذوب الحامض الاوريك لدون صعود بخار احمر ثم اذ تنحف اكثره واضيف اليه امونيا يحوّل الى لون بني جميل بتوليد فرفورات الامونوم او مركب كره ١٠٠ (٥٠ ن ١٠٠) وذلك ككتف عن هذا الحامض

يكتف عن مقدار الحامض الاوريك في البول بهذه الطريقة . يوجد من البول وزن معلوم وان كان خالياً من الزلال يضاف اليه بعض القطرات من الحامض الهيدروكلوريك وان كان فيوزلال فمن الحامض يخلطك او المصهوريك وبعد ٢٤ ساعة يجمع الراسب على مرشحة موزونة قبل فيعسل ويجفف ويوزن بدقة

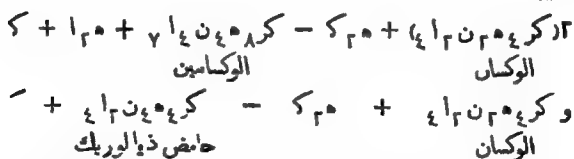
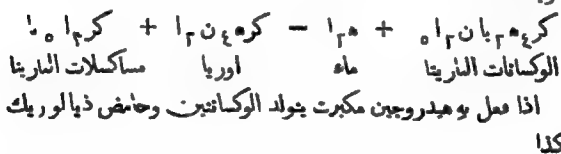
الحامض الاوريك ذا تأكيد او فعلت به بعض المواد بخل وتولد منه مواد شتى منها

الوكسان كرم ٢٠٠ ن ٤٠ ع - صع الحامض البيريك ثقله النوعي نحو ١٢٤٥ في صحن واضف اليه نحو ثلث وزنه من الحامض الاوريك الجاف شيئاً فشيئاً فيصعد حامض كربونيك ويترسب حينئذ ينحل الكل الى مادة بيضاء فتصفي عنه الحامض بواسطة فترعة مسدود بزجاج مسحوق ثم يحفف على قريميد وهو الوكسان غير نقي وينقى بالتذويب في ماء والتبلور

اذا ذُوب الوكسان في ماء وأُحيى الى ١٤٠ ف - ٦٠ م واصبغ اليه ماء الباريتا الى ان لا يدوب ابصاراً الراسب الذي يتولد ثم ترك السائل حتى يبرد يرسب راسب هو الوكسانات الباريتا اي تتحول الاوكسان بواسطة القاعدة الى حامض الوكسايك وذلك باخذ نفس حوزم ماء هكذا



واذا أُغلي الوكسانات الباريتا مدة يتحول الى اوريا ومسالكات الباريتا هكذا



الآنونين كرم ٦٠٠ ن ٤٠ م - هو موجود طبعاً في السبال الانونيدي للبفر ويتولد اذا أُغلي الحامض الاوريك مع اعلى اكسيد الرصاص وماء مبرسب كربونات الرصاص ومنه رد السبال عند ترشيح وبنواد الالاتيون على هيئة

منتورات صر لا لون ولا طعم لما وهذه صورة الحل والتركيب
 كره^٥ ٤٤ ن ٢٤ + ١٢٥ + رص ١ - كرا رص ١ + كره^٥ ٦ ن ٤٢
 حامض اوريك ماء أكسيد الرصاص كربونات الرصاص الاثنون
 حامض بارابريك كرم^٥ ٢٢ ن ٢١ - يتولد بتاكسد الوكان بواسطة
 حامض ينريك فيلت حامض كربونيك هكذا

كره^٥ ٢٢ ن ٤٢ + ١ - كرا ٢١ - كرم^٥ ٢٢ ن ٢١
 الوكان اكجين حامض كربونيك حامض بارابريك

وذلك يتم اذا شئ جزء من الحامض الاوريك مع اجزاء حامض ينريك
 حتى يتم فعل الحامضين ثم يحذف السيل حتى يصير مثل شراب وينترك فيدور
 الحامض ويتبقى بالتدبيب والتلور ثابته - هو حامض المذاق يدوب في الماء اذا
 اصيف اليه يتولد حامض حديد ابي حامض اكسا لوريك فنترك مع الامونيا
 وذلك بخصيصه لتسود حمر ماء هكذا

كرم^٥ ٢٢ ن ٢١ + ١٢٥ - كرم^٥ ٤٢ ن ٤٢
 حامض بارابريك ماء حامض اكسا لوريك

حامض ثيوبوريك كره^٥ ٤٤ ن ٢٤ كا ٢ - يتولد بفعل حامض كبريتوس
 يذوب الوكان في امونيا غالي - ذوب الوكان في ماء وادب اليه ماء
 مشبعاً بالحامض الكبريتوس حتى يتغير برائحه ثم يضاف اليه كربونات الامونيا
 وامونيا وغلّي قليلاً فتمنى برد يرسب ثيوبورات الامونيا يضاف اليه خلاص
 الرصاص فيتولد ثيوبورات ارسا ص عبر قابل الذوبان ثم يسرد الحامض
 بالميدروجين المكثرت

اكرانثين كره^٥ ٤٤ ن ٢٤ هيبواكرانثين كره^٥ ٤٤ ن ٢٤

كشفت اكرانثين اولاً في بعض حصا المثانة وشمي اكسيد اكرانثيك وهو
 موحد في اكثر اجزاء الجسد الحيواني رحل استخلصه والماء ياكزانثين يقطع

مقدار من لحم الخجل المخالي من الدهن وينقع في ماء ٢٤ ساعة ثم يعصر ويُغلى اللحم قليلاً في ماء ويعصر أيضاً أما القيع البارد فيضرب بالاحياء ويضاف الى الماء الذي أغلي اللحم فيه ثم يضاف اليه ماء الباريتا حتى لا يعر: يرسب راسب ويُغلى الكل ويرشح ويتطير على حرارة لطيفة ومق اشند السبال بترء بعض الايام ثم يصفى عن بلورات الكرياتين التي رست ويتطير السبال ايضاً ثم يترك ايضاً بعض الايام فتعرب بلورات كرياتين واكراتين وهيو اكراتين على هيئة مسحوق ايضاً يستفرد بسهولة عن بلورات الكرياتين التي في اثنفل منه فتعرب مرسباً ما دام المسحوق المذكور ممزوجاً بالماء . ثم يلوّب المسحوق في ماء ويضاف الى الماء الذي بقي بعد انزاد الكرياتين ويضاف اليه خللات الرصاص ويغلي حتى يتطير اكثره فيعرب منه راسب يجمع على مرشحة ويفصل بهاء غالي حتى لا يعود يطلون الماء منه ثم يذوّب في حامض هيدروكلوريك مخفف وينفذ فيه هيدروجين مكثرت لاجل ارساب الحامض ثم يغلى ويرشح سمناً ويتطير فيكنسي قشوراً بحسب اقامتها كلها تكونت ومق اشند السبال بالكفاية وترك لكي يبرد يغلى بلورات ارمية تفصل وترشح عن ثم حيلالي وتتلور ايضاً وفي هيدروكلورات الهيو اكراتين واذا انحلت مامونيا نصير هيو اكراتيناً والقشور المشار اليها في هيدروكلورات الاكراتين واذا انحلت مامونيا بحسب اكراتيناً

اما الهيو اكراتين فيذوب في الماء البارد قليلاً ويذوب اكثر في الماء الساخن واذا أُحي مع خللات الرصاص يولد راسباً اخضر . يترات القصة يرسه وهذا الراسب يذوب في حامض نيتريك غالي واذا برد تبلور منه بلورات ميكروسكوبية

اما اكراتين فقلها يذوب في الماء وينوب في القلويات الكاوية وفي امونيا . اذا اضيف اليه حامض نيتريك وتطيرت مادة صمراء اذا اصابها صودا فغول لونها الى بنفسي

كرياتين كره . ه . ن . ا

يُستخرج من الكاويو باغلالات في ماء وكلس حتى يحضر السبال ثم يرشح ويصف الى من الحامض ايدروكلوريك ما بمحطة متعادلاً فيرست راسب من

الكوايين والحامض الاوريك فيصاف الى الراست حامض هيدروكلوريك الذي يذوب الكوايين فينصف ويضاف اليه امونيا لاجل ارساب الكوايين صفاته — هو مسحوق اصفر لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في اثير ويولد مع الحوامض الثقيلة املاحاً غير ثابتة اذ تحلل بالماء وبالحمارة . يذوب في القلويات واذا فعل به حامض نيتروس يحول الى اكراتين . اذا اضيف اليه حامض هيدروكلوريك وكلورات الهوتاسا يتولد حامض پارابايك وقاعدة جديدة سميت كوايدين كره. ن. م. وهو قاعدة قوية تحسّ منه وحامضاً كربويكاً من الهواء فيتحول الى كربونات

كرياتين كره. ن. م. ١ + ماء وكرياتينين كره. ن. م. ١

قد تخدم ذكر كيفية استخلاص الكرياتين من اللحم

صفاته — بلوراته منشورية لالوانها متعادلة. يذوب في الماء البارد قليلاً وفي الماء الساخن أكثر وفي الكحول قليلاً ولا يذوب في اثير اذا اضيف اليه حامض ثقليل بمخرمه ويحول الى كرياتينين هكذا

كره. ن. م. ١ - ١٢٥ + كره. ن. م. ١

كرياتين ماء كرياتينين

اذا اُغلي في ماء الباريتا يتولد ساركوسين وماء واوريا هكذا

كره. ن. م. ١ + ١٢٥ - كره. ن. م. ١ + كره. ن. م. ١

كرياتين ماء اوريا ساركوسين

ثيورومين كره. ن. م. ١٤٥ وقيون كره. ن. م. ١٠٥

الثيورومين يستخلص من بزر الكاكاو على هيئة مسحوق ايض بلوري اذا اضيف اليه ملحوب نترات الفضة في ماء الامونيا يتولد راسب بلوري عبارة كره. ن. م. ١٤٥ فض ن. م. ١٤٥ اذا فعل به يوديد المثل يتولد يوديد الفضة وقيون هكذا كره. ن. م. ١٤٥ فض ن. م. ١٤٥ + كره. ن. م. ١٤٥ - فض ي + كره. ن. م. ١٤٥ (كره. ن. م. ١٤٥) ثيوروميد الفضة يوديد المثل يوديد الفضة قيون

اما القيون فيستخلص من البين ومن الشاي باضافة خللات انرصا الى مدفونها او مضجها ثم يرشح السبال وينظف فيه سدروجين مكثرت لاجل ارساب

الرصاص ثم يرشح ويطبخ أكثره و يشع امونيا فينبولور القهوين متى برد السبال
ويبقى بالقم المحبالي والثلورثانية
صفاته - يذوب في ١٠٠ جزء من الماء البارد وفي اقل من ذلك من الماء
الحس ويذوب في الكحول

الفصل السابع عشر

في المواد الزلالية والهلالية والمجلاتينية

المواد الزلالية موحودة بكثرة في النجعة المحبوان وسوائله وفي بعض اجزاء
اللبات وفي جميعها غير قاطلة التبلور ومن جملة عناصرها الكريت واذا نحاول
استفطارها تحل ومن جملة المواد التي يتولد من حلها كبريت الامونيوم
المحامض الهيدروكلوريك الثقيل يذوب المواد الزلالية والمذوّب يذرق في
الهواء واذا حفظ من الهواء يبقى اصفر
اذا ذوّب رقيق في وزنو من المحامض البنريك واضيف من السبال
المحاصل الى المواد الزلالية يقول لونها الى احمر غامق وقد يكشف هذه الواسطة
عن جزء من الزلال في ١٠٠٠٠٠ جزء من الماء
الهوتاسا يذوب جميع المواد الزلالية واذا اغلي هذا المذوّب ثم اضيف الى
السبال حامض بفلت هيدروجين مكثرت ويرسب راسب سمي پروتيينا
جميع المواد الزلالية اذا فأكسدت تولد نوعا واحدا من المواد وهذه المواد هي
اما من الرتبة العظيمة او من رتبة المحامض الدهنية فيتولد منها الدهيد مترويك
وحامض مترويك وحامض خليك وحامض پرويليك وحامض فليريك
وحامض زيديك ومادة قد سميت نيروسينا كرم ١١ ن ا م
المواد الزلالية اذا عُرِضت على الهواء تحل وتولد مواد جديدة لم تُعرف
تماما وعدم الثبات هذا ما يميز هذه المواد من سائر المواد الآلية وبعض هذه
المواد الجديدة تحدث بحضورها حل مواد اخر مثل فعل الدياسناس الذي
يتولد في الشعير المنفوخ

المواد الزلالية المعروفة معرفة جيدة في ثلاث الزلال والفيبرين والكاسئين
اما النكولين واثايلين والهيموكلوبين فلا يُعرف عنها الا القليل

الزلال موحود في بياض البيض ومصل الدم وفي سائر السوائل الحيوانية
وقد اتضح ان بين زلال البيض وزلال الدم فرقاً ولباسيين لان حالات الرصاص
يرسبها ولكن اذا افقد هيدروجين مكثرت في الراسب المتكون من زلال البيض
يعود يتكون زلال قابل الذوبان خلاف ما يجري مع الراسب المتولد من زلال
الدم

ملوّب الزلال يتغير بالحرارة ويصير حيشلي غير قابل الذوبان وهكذا
تعمل في المحلّاض ايضاً غير الحامض المخلّيك والحامض الصفوريك فانها لا
يجترأ ان يذوّبها ولو تخثر بواسطة اخرى

٥٣٥	كربون	مئة جزء من الزلال فيها
٧٠	هيدروجين	
١٥٥	نيتروجين	
٢٣٥	اكسجين	
٤	فصنور	
١٤٦	كبريت	
<hr/>		
١٠٠		

اما الفيبرين فهو موحود في دم الحيوان ويتغير من ماء اذا اخرج دم من
الجسد وترك لنفسه واذا اغسلت الخثرة تحت مجرى ماء تزال المواد الملوية ويحصل
على الفيبرين وحده على هيئة خيوط طويلة دقيقة وصفاته صفات زلال غير قابل
الذوبان في ماء. اذ اضيق اليه اعلى اكسيد الهيدروجين او ماء مؤكّد بجملة
فينولد اكسجين وماء. يذوب في حامض خليك وفي التلويات المخففة الكاوية وهو
موحود في المحبوس ايضاً ممزوجاً مع الغراء الثاني وهو الباقي بعد ازالة النشا من
المحبوس وعليه تتوقف قوته للتغذية وهو الزلال الثاني وتري المشابهة بين
الفيبرين الهمي وهذا الاحير الذي بعد فيبرين بيتا من مقاسة ايزواتها

فوبرين مائي او كلوتين	ميرين لحمي	كربون
٥٤٢٦٠	٥٣٢٧	
٧٢٢٠	٦٢٩	هيدروجين
١٥٢٨١	١٥٢٤	نيتروجين
٣٣٢٢٩	٢٣٢٥	أكسجين
	١٢٥	فصنور وكبريت
١٠٠٢٠٠	١٠٠٢٠	

اما الكاسئين او المجهين فهو الجزء الازرق من لبن المجهون ويور الطائفة القرنية يذوب في ماء ولا يمتز بالحرارة ويقتتر بالحوامض حتى ما الحامض الحاميك الذي لا يمتز الزلال وهو يذوب الكاسئين اذا زاد مقداراً اما السيل المعدي فيقتتر سريعاً كما يرى من وضع قطعة من معدة عمل اوجدي في اللبن لاجل اصطناع المجهين فالكاسئين يمتز ويبقى جاب من الزلال ذاتياً في المصل ثم اذا أُحي المصل يمتز الزلال الذي فيه ويينة وبين الزلال والنبيين مشابهة كما يرى من تركيبة

٥٥٢٢٣	كربون
٧٢٢٩	هيدروجين
١٥٢٨٤	نيتروجين
٢٠٢٢٣	أكسجين
١٢٢١	كبريت
١٠٠٢٠٠	

اما الكلوولين فهو المادة الزلالية في كريات الدم وهو موجود ايضاً في الرطوبة البلورية

اما القيتلين فهو المادة الزلالية في صفار البيض
اما الهيسوكلوئين فهو المادة القابلة للتبلور الموحدة في كريات الدم

في المواد الهلامية او الجيلاتينية او الغراوية

اذا اُطيل اغلاء المجلود والوتار والاعشبة المصلية والتسج المخلوي والاعطلاف
تتحول الى مادة تجهد اذا بردت واذا اعتني بحسنها ونظافتها فهي الحلاتين والـ
فهي الغراء الاعيادي وعبارته كمر ١٠٠٠ ٢١٢

اذا نُفخ في الماء البارد يتنفخ ولا يذوب ويلدب في الماء السفن واذا عريض
على الهواء يفسد ويضل ويثقل منه جانب كبير من الامونيا. الاكحول يرسبه من
منوّه في ماء. الحمض التيك يولد معه راسباً غير قابل الذوبان وغير قابل
الفساد وعلى ذلك يتوقف دبح المجلود بمواد حاوية حامصاً تميكا

خوندرين - اذا اُطيل اغلاء العضارب تتحول الى مادة شبيهة بالجلاتين
سميت خوندريناً وهو يحصل من اغلاء قرية العين ايضاً ويختلف عن الحلاتين
بان الاملاح المعدنية في العالب ترسبه من منوّه وفي الملة الجزء من الحلاتين
١٩٧١ يتروجين وفي الملة الجزء من خوندرين ١٢٤٠ يتروجين. اما خوندرين
الذي من القرنية فقد سُمي كراتيناً

اذا نُبعت المادة المرنة او الالاسنيك في ماء يحصل على مادة سميت الاستينا
ومن حود المحرور مادة سميت فيبرونيا ومن البصاق مادة سميت لموسينا وهذه
المواد لا يُعرف عنها الا القليل

فهرس

وج	
١	المقدمة
١	في بعض الخصائص العمومية للميولي
٢	الميولي والجمهور الفرد
٥	الاوزان
٦	الثقل النوعي
١٠	المجزة الأولى
١٠	الفصل الأول
١٠	في الحرارة
١١	الترمومتر
١٣	البيرومتر
١٦	الميشرومتر
١٧	امزجة مجلدة
١٨	وصل الحرارة
٢٢	نفوذ الحرارة
٢٤	اصول الحرارة
٢٥	الفصل الثاني
٢٥	في النور
٢٩	خطوط فراونهوفر
٢٩	المحل الطيفي والسيكتروسكوب
٣٠	الانكسار المزدوج
٣٠	استقطاب النور
٣٤	الفصل الثالث
٣٤	في المعبس

٢٧	احرف الاهرة
٢٧	اصطلاح المصطلح
٢٧	الفصل الرابع
٢٨	في الكهربائية المتوازنة
٢١	آلات كهربائية
٤٢	قنبلة ليدن
٤٢	الاكتروفور
٤٤	الفصل الخامس
٤٤	في الكهربائية الكاثودية او الثولونية
٤٦	امواع البطاريات الكاثودية
٤٩	الفصل السادس
٤٩	في الكهربائية المغناطيسية
٥١	لقائفة الحدة
٥٤	المجوز التالي
٥٤	الفصل الاول
٥٤	مادى الفلسفة الكيميائية
٥٨	الفصل الثاني
٥٨	في اعداد التركيب وقواعد
٥٩	قواعد التركيب الوزن
٦١	تركيب بالمحم
٦٣	الفصل الثالث
٦٣	في التسمية الكيميائية والسيات والاصارات
١٠	الفصل الرابع
١٠	في الاصول وحوارية الاصول
٧٤	الفصل الخامس

وجه

١٢٠	حامض هيبوكلوروس
١٢١	كلوروس .
١٢١	هيبوكلوريك .
٢٢١	كلوريك .
١٢٣	اعلى .
٢٢٣	مركبات الاكسجين والبروم
١٢٤	والiod .
١٢٥	الكبريت
١٢٦	مركبات الكبريت والهيدروجين
١٢٨	والاكسجين .
١٢٩	الحامض الكبريتوس
١٢١	الكبريتيك .
١٢٥	مركبات الكبريت مع الكلور
١٢٥	سليسيوم
١٢٥	مركبات السليسيوم والاكسجين
١٢٦	والهيدروجين .
١٢٦	والكبريت .
١٢٧	تلوريوم
١٢٦	تلوريوم والاكسجين
١٢٨	وهيدروجين .
١٢٨	وكبريت .
١٢٨	مركبات تلوريوم اخر
١٢٨	الفصل الخامس
١٢٨	البور

١٣٩	مركبات البور ومواد الرتبة الاولى
١٤٠	الطانية
١٤١	الفصل السادس
١٤١	سليكون او سليسيوم
١٤٢	مركبات السليكون مع مواد الرتبة الاولى
١٤٥	الطانية
١٤٦	الكربون
١٥١	مركبات الكربون ومواد الرتبة الاولى
١٥٢	في غاز الضوء والاشتعال والاصهار
١٥٦	مركبات الكربون ومواد الرتبة الطانية
١٥٥	والكبريت
١٥٩	القصدير
١٦٠	مركبات القصدير
١٦٢	تيتانيوم
١٦٢	زركونيوم
١٦٢	ثوريوم
١٦٤	الفصل السابع
١٦٤	نيتروجين او ازوت
١٦٥	مركبات النيتروجين
١٦٦	نيتروجين وهيدروجين
١٦٩	الهواء الكري
١٧٤	البارومتر
١٧٥	مركبات اكسجين ونيتروجين
١٧٥	اكسيد النيتروجين الاول
١٧٧	الطاني

١٧٧	الحامض النيتروس
١٧٨	• النيتريك
١٨١	المصنور
١٨٤	مركبات المصنور ومواد الرتبة الاولى
١٨٤	هيدروجين ومصنور
١٤٦	• اكسجين
	• كبريت
١٨٩	الزرنج
١٩	• الميذروجين والزرنيخ
١١١	الزرنيخ مع الدوم والبود والفلور
١١٩	• والاكسجين
١٩٢	• والكبريت
١٩٣	كيفية الكشف عن الزرنج
١٩٧	انتيمون
١٩٧	مركبات الانتيمون ومواد الرتبة الاولى
١١٨	• • • الثانية
١٩٩	• • • والكبريت
١٩٩	البرموث وهو المارفينشا
٢٠٠	مركبات البرموث
٢٠١	اورانيوم
٢٠١	مركبات الاورانيوم
٢٠٢	العصل الثامن
٢٠٢	• في المعادن واقسامها
٢٠٥	خصائص المعادن المشتركة
٢٠٦	العصل التاسع

٢٠٦	هـ	هـ
٢٠٨	هـ	هـ
٢٠٨	هـ	هـ
٢١٢	هـ	هـ
٢١٩	هـ	هـ
٢١٩	هـ	هـ
٢١٩	هـ	هـ
٢١٩	هـ	هـ
٢٢٢	هـ	هـ
٢٢٦	هـ	هـ
٢٢٧	هـ	هـ
٢٣٠	هـ	هـ
٢٣٠	هـ	هـ
٢٣٤	هـ	هـ
٢٣٦	هـ	هـ
٢٣٧	هـ	هـ
٢٣٩	هـ	هـ
٢٤٢	هـ	هـ
٢٤٣	هـ	هـ
٢٤١	هـ	هـ
٢٥١	هـ	هـ
٢٥١	هـ	هـ
٢٥١	هـ	هـ
٢٥٢	هـ	هـ
٢٥٢	هـ	هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

هـ

٢٥٥	فادوم
٢٥٦	ثا ليوم
٢٥٦	الوميوم
٢٦٠	فصل في عمل الزجاج والمخوف
٢٦٢	كلوسيوم او كلوسيوم
٢٦٢	معييس
٢٦٥	المحديد
٢٧٠	الكروم
٢٧٥	الكروميت
٢٧٧	فكل
٢٧٨	الرصاص
٢٨٢	اللاتيني
٢٨٢	بلاديوم
٢٨٥	ملدنوم
٢٨٥	توبجسن
٢٨٦	اردبوم روديوم روئيسوم
٢٨٧	ارموم
٢٨٧	المجزة الرابع لكيما الآلية
٢٨٨	الفصل الاول حل المواد الآلية
٢٩١	الفصل الثاني اقسام المواد الآلية
٢٩٨	• الثالث مواد هيدروكربونية
٣٠٦	• الرابع الاصول المحرقة
٣٠٧	• الخامس الكحولات
٣١	اسواع اسيد من الكحولات اولية
٣١٥	كلورومور

- ٢١٦ الكحول ايدل او الكحول اعتيادي
 ٢١٩ اكسيد الاثيل (ايثير)
 ٢٢٠ الكحول املي
 ٢٢١ الفصل السادس الكحولات ذوات جوهريين او انواع كليكون
 ٢٢٢ . الساع . . ثلاثة حوامر اي انواع كليسين
 ٢٢٨ . الثامن . . خمسة او ستة حوامر
 ٢٢٨ انواع كلوكوس
 ٢٣٠ لغولوس
 ٢٣٣ الشاء
 ٢٣٤ انواع كلوكوسيد
 ٢٣٧ انواع امونيا مركبة او امين
 ٢٣٩ مركبات زريج واصول الكحولية
 ٢٤٠ الفصل التاسع حوامض آية
 ٢٦ العاشر في الاميد والبيول
 ٢٦١ . مواد فيسولية
 ٢٦٣ الفصل الحادي عشر آلدهيد
 ٢٦٦ اسيتال
 ٢٦٧ حامض آلدهيدك
 ٢٦٨ الفصل الثاني عشر انواع اسيتون
 ٢٦٦ الفصل الثالث عشر سيانوجين ومركباته
 ٢٧٢ مركبات سيانوجين ومعادن
 ٢٧٣ انواع مروسايد
 ٢٧٥ كوريد السيانوجين
 ٢٦٩ الفصل الرابع عشر انواع اوريا
 ٢٨ . مركبة

٢٨٠	الكتيون وطائفة
٢٨١	في بعض المواد الملونة
٢٨١	مواد ملونة صفر
٢٨٢	• • •
٢٨٣	• • •
٢٨٣	الرتبة الرابعة. مواد غير مرتبة تحت الرتب السابقة
٢٨٣	الفصل الخامس عشر. المواد الطبيعية الشبيهة بالقلويات
٢٨٤	مواد شبيهة بالقلويات طيارة
٢٨٥	• • • ثابتة
٢٨٥	• • • من بيكانومر هرمالا
	• • • الأفيون
٢٨١	• • • حوز التي
٢٨٩	• • • الشنكونا
٢٩٢	• • • الأكونيت
٢٩٣	• • • اللادونا
٢٩٤	الفصل السادس عشر. المحامض الأوريك وطائفة
٢٩٦	أكرائين وهواكرائين
٢٩٩	كرباتين وكرياتين وثيوبرومين وقهوين
	الفصل السابع عشر
٢٩٩	في المواد الزلالية والهلالية والمجلائية
٤٠٢	• المجلائية أو الغراوية

اصلاح الغلط

صحيفة	سطر	خطا	صواب
٦	١٠	١٢٧٥	١٢٨٥
٣٩	٣٦	بسرعة اقل	ضع لافطة اقل بعد لافطة فبسرعة
٥٨	٣٣	٣٧	٣٨
٩٤	٣٣	$\frac{٩}{١٠}$	$\frac{١}{١٠}$
٥٥	٥٥	$\frac{١}{١٠}$	$\frac{٩}{١٠}$
٩٩	٥	١٨٢٢٥	١٢٢٥
١٠١	٧	٤٠٢٥	٤٢٥
١٠٩	١٠	كبريت	كبريت
١١٢	١٦	عنصريه	عنصريه
١٢٥	١٥	كبريت	كبريت
١٢٦	٦	كبريت	كبريت
١٢٩	٢٠	المجهر	المجهر